Motorcontroller CMMP...

FESTO

Manuale

Montaggio e installazione
Tipo CMMP-AS-C20-11A

Manuale
572 598
it 1010NH
[753 358]

Edizione _____ it 1010NH

Denominazione _____ P.BE-CMMP-AS-C20-11A-IT

Codice di ordinazione _____572 598

© (Festo AG & Co KG., D-73726 Esslingen, 2010)

Internet: http://www.festo.com

E-mail:service_international@festo.com

È vietata la riproduzione, distribuzione e diffusione a terzi, nonché l'uso arbitrario, totale o parziale del contenuto della presente documentazione senza la preventiva autorizzazione scritta della Festo. Qualsiasi infrazione comporta il risarcimento di danni. Tutti i diritti riservati, ivi compreso il diritto di deposito brevetti, modelli registrati o di design.

Legenda delle revisioni			
Autore:			
Nome del manuale:	Manuale del prodotto Festo P.BE-CMMP-AS-C20-11A-DE		
Nome del file:			
Locazione di memoria del file:			
N. prog.	Descrizione	Indice revisioni	Data di modifica
1	Stesura	1010NH	24.01.2011

Marchio di fabbrica

CANopen®, CiA® und PROFIBUS® sono marchi registrati dei singoli proprietari in determinati paesi.

INDICE

1. Informazioni generali ... 11
1.1 Documentazione ... 11
1.2 Volume di fornitura ... 11

2. Avvertenze di sicurezza per sistemi di comando e attuatori elettrici ... 13
2.1 Simboli utilizzati ... 13
2.2 Istruzioni di carattere generale ... 14
2.3 Pericoli derivanti da un impiego errato ... 15
2.4 Avvertenze di sicurezza ... 16
2.4.1 Avvertenze di sicurezza generali ... 16
2.4.2 Avvertenze di sicurezza per montaggio e manutenzione ... 18
2.4.3 Protezione dal contatto con parti elettriche ... 20
2.4.4 Protezione contro le scosse elettriche tramite bassissima tensione di protezione (PELV) ... 22
2.4.5 Protezione da movimenti pericolosi ... 22
2.4.6 Protezione dal contatto con parti molto calde ... 23
2.4.7 Protezione durante impiego e montaggio dell'unità ... 23

3. Descrizione del prodotto ... 25
3.1 Note generali ... 25
3.1.1 Sequenza di inserimento ... 28
3.2 Alimentazione di corrente ... 29
3.2.1 Alimentazione CA trifasica ... 29
3.2.2 Accoppiamento del circuito intermedio, alimentazione CC ... 29
3.2.3 Fusibile di rete ... 29
3.3 Chopper di frenatura ... 30
3.4 Interfacce di comunicazione ... 30
3.4.1 Profilo Festo per manipolazione e posizionamento (FHPP) ... 31
3.4.2 Interfaccia RS232 ... 32
3.4.3 Interfaccia RS485 ... 34
3.4.4 Bus CAN ... 34
3.4.5 PROFIBUS ... 35
3.4.6 Funzioni I/O e controllo dell'unità ... 35

4. Panoramica delle funzioni ... 37
4.1 Motori ... 37
4.1.1 Servomotori sincroni ... 37
4.1.2 Motori lineari ... 37

4.2 Funzioni del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS 37
4.2.1 Funzioni 37
4.2.2 Comando a modulazione d'impulsi (PWM) 38
4.2.3 Gestione dei valori nominali 38
4.2.4 Esercizio con regolazione del momento torcente 39
4.2.5 Esercizio con regolazione della velocità 39
4.2.6 Regolazione della velocità con limitazione della coppia 40
4.2.7 Sincronizzazione su sorgenti di impulsi esterne 40
4.2.8 Compensazione del momento di carico con assi verticali 40
4.2.9 Posizionamento e regolazione della posizione 41
4.2.10 Sincronizzazione, riduttore elettrico 42
4.2.11 Gestione frenatura 42
4.3 Controllo di posizionamento 42
4.3.1 Panoramica 42
4.3.2 Posizionamento relativo 43
4.3.3 Posizionamento assoluto 44
4.3.4 Generatore di profili di traslazione 44
4.3.5 Corsa di riferimento 44
4.3.6 Sequenze di posizionamento 45
4.3.7 Ingresso di arresto opzionale 46
4.3.8 Controllo di bordo con interpolazione lineare 46
4.3.9 Posizionamento a più assi sincronizzato 47

5. Sistema di sicurezza funzionale 48

5.1 Impiego generale prescritto 48
5.2 Funzione integrata "STO" 51
5.2.1 Note generali / Descrizione "STO Safe Torque Off" 51
5.2.2 Diagramma di timing STO 52
5.2.3 Restart dopo l'attivazione di "Arresto sicuro" 53
5.2.4 Esempio di cablaggio CMMP-AS STO 54
5.2.5 Descrizione dell’esempio di cablaggio 55
5.2.6 Richiesta di ARRESTO D'EMERGENZA - Monitoraggio delle porte di protezione 55
5.2.7 Test delle funzioni di sicurezza 56
5.2.8 Attivazione sicura del freno di arresto 58
5.3 SS1, Safe Stop 1 58
5.3.1 Spiegazione 58
5.3.2 Diagramma di timing SS1 59
5.3.3 Descrizione del diagramma di timing 60
5.3.4 Attivazione "Safe Stop 1" 61
5.3.5 Regolazione del ritardo di disinserzione 61
5.3.6 Esempio di parametrazione FCT 62
5.3.7 Esempio di cablaggio CMMP-AS SS1 63

5.3.8 Descrizione dell’esempio di cablaggio 64
5.3.9 Richiesta di ARRESTO D’EMERGENZA – Monitoraggio delle porte di protezione 64
5.3.10 Ripristino dell'esercizio normale 65
5.3.11 Test delle funzioni di sicurezza 65
5.3.12 Determinazione del tempo di frenatura 66
5.3.13 Regolazione del tempo di ritardo 67

6. Installazione meccanica 68

6.1 Istruzioni importanti 68

6.2 Vista dell'unità 70
6.2.1 Montaggio 73

7. Installazione elettrica 74

7.1 Occupazione dei connettori ad innesto 74

7.2 Sistema completo CMMP-AS 75

7.3 Collegamento: alimentazione di tensione [X9] 77
7.3.1 Esecuzione sull'unità [X9] 77
7.3.2 Controconnettore [X9] 77
7.3.3 Occupazione dei pin [X9] 77

7.4 Collegamento: motore [X6] e [X6A] 78
7.4.1 Esecuzione sul servoregolatore di posizionamento [X6] 78
7.4.2 Esecuzione sul servoregolatore di posizionamento [X6A] 78
7.4.3 Controconnettore [X6] 78
7.4.4 Controconnettore [X6A] 78
7.4.5 Occupazione dei pin [X6] 78
7.4.6 Occupazione dei pin [X6A] 79
7.4.7 Istruzioni di collegamento 79

7.5 Collegamento: comunicazione I/O [X1] 81
7.5.1 Esecuzione sull'unità [X1] 81
7.5.2 Controconnettore [X1] 81
7.5.3 Occupazione dei pin [X1] 82
7.5.4 Tipo ed esecuzione del cavo [X1] 83
7.5.5 Istruzioni di collegamento [X1] 83

7.6 Collegamento: STO e SS1 85
7.6.1 Esecuzione sull'unità [X3] 85
7.6.2 Controconnettore [X3] 85
7.6.3 Occupazione dei pin [X3] 85

7.7 Collegamento: resolver [X2A] 86
7.7.1 Esecuzione sull'unità [X2A] 86
7.7.2 Controconnettore [X2A] 86
7.7.3 Occupazione dei pin [X2A] 86

7.8 Collegamento: encoder [X2B] 87
7.8.1 Esecuzione sull'unità [X2B] 87
7.8.2 Controconnettore [X2B] 87
7.8.3 Occupazione dei pin encoder analogico [X2B] 87
7.8.4 Occupazione dei pin encoder con interfaccia seriale (ad es. EnDat, HIPERFACE) [X2B] 88
7.8.5 Occupazione dei pin encoder digitale [X2B] 89
7.9 Collegamento: ingresso per encoder incrementale [X10] 89
7.9.1 Esecuzione sull'unità [X10] 89
7.9.2 Controconnettore [X10] 89
7.9.3 Occupazione dei pin [X10] 90
7.9.4 Tipo ed esecuzione del cavo [X10] 90
7.9.5 Istruzioni di collegamento [X10] 90
7.10 Collegamento: uscita per encoder incrementale [X11] 91
7.10.1 Esecuzione sull'unità [X11] 91
7.10.2 Controconnettore [X11] 91
7.10.3 Occupazione dei pin [X11] 91
7.11 Collegamento: bus CAN [X4] 91
7.11.1 Esecuzione sull'unità [X4] 91
7.11.2 Controconnettore [X4] 91
7.11.3 Occupazione dei pin [X4] 92
7.11.4 Istruzioni di collegamento [X4] 92
7.12 Collegamento: RS232/COM [X5] 93
7.12.1 Esecuzione sull'unità [X5] 93
7.12.2 Controconnettore [X5] 93
7.12.3 Occupazione dei pin [X5] 94
7.13 Indicazioni per una installazione sicura ed elettromagneticamente compatibile. 94
7.13.1 Spiegazioni e termini 94
7.13.2 Istruzioni di collegamento 94
7.13.3 Note generali sulla compatibilità elettromagnetica (CEM) 95
7.13.4 Aree CEM: primo e secondo ambiente 95
7.13.5 Cablaggio elettromagneticamente compatibile 96
7.13.6 Esercizio con cavi motore lunghi 97
7.13.7 Protezione contro le scariche elettrostatiche 97

8. Messa in funzione 99

8.1 Istruzioni di collegamento generali 99
8.2 Strumenti / Materiale 99
8.3 Collegamento del motore 100
8.4 Collegare servoregolatore di posizionamento CMMP all'alimentazione elettrica 101
8.5 Collegamento del PC 101

8.6 Verifica dello stato di "pronto" 102

9. Funzioni di servizio e segnalazioni di guasto 103

9.1 Funzioni di protezione e servizio 103
9.1.1 Panoramica 103
9.1.2 Identificazione di mancanza di fase e caduta di rete 103
9.1.3 Monitoraggio di sovracorrenti e cortocircuiti 103
9.1.4 Monitoraggio della sovratensione nel circuito intermedio 104
9.1.5 Monitoraggio della temperatura nel dissipatore di calore 104
9.1.6 Monitoraggio del motore 104
9.1.7 Monitoraggio I^2t 104
9.1.8 Monitoraggio della potenza del chopper di frenatura 104
9.1.9 Stato alla messa in funzione 105
9.1.10 Scarica rapida del circuito intermedio 105
9.2 Segnalazioni del modo operativo - Segnalazioni di guasto 106
9.2.1 Indicazione del modo operativo e di errore 106
9.2.2 Messaggi di errore 107

A. Dati tecnici 116

A.1 Elementi di comando e visualizzazione 117
A.2 Alimentazione [X9] 117
A.3 Safe Torque Off e alimentazione 24 V [X3] 118
A.4 Collegamento del motore [X6] 118
A.5 Collegamento dell'encoder [X2A] e [X2B] 119
A.5.1 Collegamento del resolver [X2A] 119
A.5.2 Collegamento dell'encoder [X2B] 120
A.6 Interfacce di comunicazione 121
A.6.1 RS232 [X5] 121
A.6.2 bus CAN [X4] 121
A.6.3 Interfaccia I/O [X1] 122
A.6.4 Ingresso per encoder incrementale [X10] 123
A.6.5 Uscita per encoder incrementale [X11] 123

B. Glossario 124

C. Indice 125

1. Informazioni generali

1.1 Documentazione

Il presente manuale del prodotto fornisce tutte le informazioni necessarie per lavorare in modo sicuro con i servoregolatori di posizionamento della serie CMMP-AS-C20-11A per servoregolatori a 3 fasi. Riporta avvertenze di sicurezza che devono essere osservate.

Ulteriori informazioni sono riportate nei seguenti manuali per la gamma di prodotti CMMP-AS:

- Manuale CANopen: P.BE-CMMP-CO-SW "Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS": descrizione del protocollo CANopen implementato secondo DSP402.
- Manuale PROFIBUS: P-BE-CMMP-FHPP-PB-SW "Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS": Descrizione del protocollo PROFIBUS-DP implementato.
- Manuale SERCOS: P-BE-CMMP-SC-SW "Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS": descrizione della funzionalità SERCOS implementata.
- Manuale Ethernet: P-BE-CMMP-ET-SW "Modulo tecnologico Ethernet": descrizione dei dati tecnici e delle funzionalità in caso d'impiego del modulo tecnologico Ethernet.
- Manuale DeviceNet: P.BE-CMMP-FHPP-DN-SW Descrizione del protocollo DeviceNet implementato.
- Manuale FHPP: P.BE-CMM-FHPP-SW Descrizione del profilo di dati FHPP implementato.

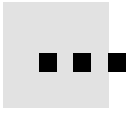
Le funzionalità software della nuova serie di unità CMMP-AS vengono implementate nell'ambito di un processo di sviluppo graduale.

1.2 Volume di fornitura

La fornitura comprende:

Quantità	Fornitura
1	Servoregolatore CMMP-AS
1	Connettore di raccordo motore e di potenza inserito

Tabella 1.1 Volume di fornitura

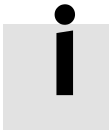


I controconnettori per i raccordi di pilotaggio e degli encoder rotativi non sono compresi nella fornitura standard. Possono però essere ordinati come accessori:

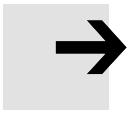
www.festo.com/katalog

2. Avvertenze di sicurezza per sistemi di comando e attuatori elettrici

2.1 Simboli utilizzati



Informazioni



Nota

Informazioni e avvertenze importanti.

Attenzione

La non osservanza può causare notevoli danni materiali.

Avvertenza

La non osservanza può causare danni materiali e lesioni personali.

Avvertenza

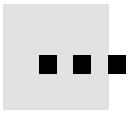
PERICOLO !

La non osservanza può causare gravi danni materiali e lesioni personali.

Avvertenza

Tensione pericolosa!

L'avvertenza di sicurezza riporta una indicazione relativa al rischio di morte dovuto ad eventuali tensioni pericolose.

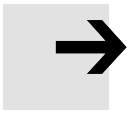


Accessori

Ambiente

2.2 Istruzioni di carattere generale

Festo AG & Co.KG non assume alcuna responsabilità per danni causati dalla non osservanza delle avvertenze riportate nelle presenti istruzioni d'uso.

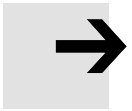


Nota

- Prima della messa in funzione è necessario leggere le Avvertenze di sicurezza per sistemi di comando e attuatori elettrici da pagina 13 in poi e il capitolo 7.13 Indicazioni per una installazione sicura ed elettromagneticamente compatibile a pagina 94.

Nel caso in cui la documentazione in questa lingua non sia perfettamente comprensibile, contattare il fornitore e informarlo al riguardo.

Il funzionamento sicuro e a regola d'arte del sevoregolatore di posizionamento presuppone un trasporto, magazzinaggio, assemblaggio e configurazione corretti, nel pieno rispetto dei possibili rischi e delle misure di protezione ed emergenza, come pure una installazione, impiego e manutenzione accurati.



Nota

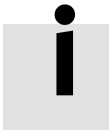
Gli impianti elettrici devono essere utilizzati solo da personale addestrato e qualificato.

Personale addestrato e qualificato

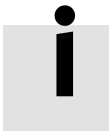
Secondo questo manuale e delle avvertenze riportate sul prodotto, con il termine "personale addestrato e qualificato" si intendono persone dotate di una sufficiente esperienza nella configurazione, installazione, montaggio, messa in funzione e utilizzo del prodotto, a conoscenza di tutte le avvertenze e misure precauzionali descritte nelle presenti istruzioni d'uso e nel manuale nonché in possesso di una qualifica adeguata al tipo di lavoro da svolgere:

- Addestramento e istruzione o autorizzazione ad inserire e disinserire, collegare a terra e contrassegnare secondo i requisiti di lavoro gli apparecchi/sistemi in conformità agli standard della tecnica di sicurezza.
- Addestramento o istruzione per la cura e l'utilizzo di adeguati equipaggiamenti di sicurezza in conformità agli standard della tecnica di sicurezza.
- Addestramento nel pronto soccorso.

Le indicazioni seguenti devono essere lette prima della messa in funzione iniziale dell'impianto in modo evitare possibili lesioni personali e/o danni materiali:

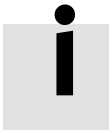


Queste avvertenze di sicurezza devono essere rispettate in qualsiasi momento.



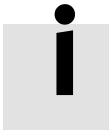
- Non tentare di installare o mettere in funzione il servoregolatore di posizionamento prima di aver letto accuratamente tutte le avvertenze di sicurezza per sistemi di comando e attuatori elettrici riportate in questo documento.

Queste istruzioni di sicurezza e tutte le altre indicazioni per l'utilizzatore devono essere lette prima di eseguire qualsiasi intervento sul servoregolatore.

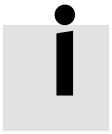


Se le indicazioni per l'utilizzatore del servoregolatore non sono disponibili, richiederle al distributore competente.

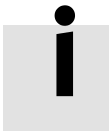
- Richiedere la spedizione immediata della documentazione mancante alla(e) persona(e) responsabile(i) per un impiego sicuro del servoregolatore.



- In caso di vendita, noleggio e/o altra forma di cessione del servoregolatore è necessario consegnare anche queste avvertenze di sicurezza.



Per motivi di sicurezza e di garanzia il committente non è autorizzato ad aprire il servoregolatore.



Il presupposto fondamentale per un funzionamento a regola d'arte del servoregolatore è una configurazione corretta!

Avvertenza

PERICOLO !

Un utilizzo improprio del servoregolatore e/o l'inosservanza delle avvertenze qui indicate e/o interventi impropri sui dispositivi di sicurezza possono provocare danni materiali, lesioni personali, scosse elettriche e, in casi estremi, anche la morte.

2.3 Pericoli derivanti da un impiego errato

Avvertenza

PERICOLO !

Alta tensione elettrica, elevata corrente di lavoro!

Pericolo di morte o di gravi lesioni personali in caso di scosse elettriche!

Avvertenza

PERICOLO !

Alta tensione elettrica in caso di connessione errata!

Pericolo di morte o di lesioni personali in caso di scosse elettriche!

Avvertenza

PERICOLO !

Le superfici del corpo dell'apparecchio possono diventare molto calde!

Pericolo di lesioni! Pericolo di ustioni!

Avvertenza

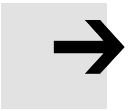
PERICOLO !

Movimenti pericolosi!

Pericolo di morte, di gravi lesioni personali o di danni materiali in caso di movimenti incontrollati dei motori!

2.4 Avvertenze di sicurezza

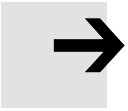
2.4.1 Avvertenze di sicurezza generali



Nota

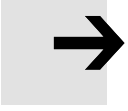
Il servoregolatore di posizionamento corrisponde alla classe di sicurezza IP20 e al grado di inquinamento 2.

- Assicurarsi che l'ambiente in cui si utilizza l'unità sia conforme a questo grado di protezione e di inquinamento.



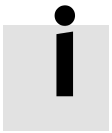
Nota

Utilizzare esclusivamente accessori e ricambi approvati dal produttore.

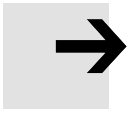


Nota

Collegare i servoregolatori di posizionamento alla rete osservando le disposizioni legali vigenti per il luogo di destinazione dell'unità nonché le prescrizioni, norme, direttive delle organizzazioni di controllo e società di assicurazioni in modo che essi possano essere staccati dalla rete con dispositivi di disattivazione adatti (ad es. interruttore principale, contattore, interruttore di potenza).

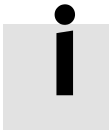


Il servoregolatore può essere protetto con un interruttore FI da 300 mA sensibile a tutte le correnti di guasto (RCD = Residual Current protective Device).

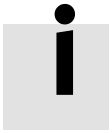


Nota

Per il collegamento dei contatti di comando utilizzare quelli dorati o ad alta pressione di contatto.



Per gli impianti di commutazione è necessario adottare misure di schermatura precauzionali, collegando ad es. contattori e relè dotati di elementi RC o diodi.

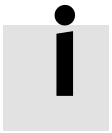


Attenersi alle normative e alle prescrizioni di sicurezza vigenti nel paese in cui si utilizza l'unità.

Avvertenza

- Rispettare le condizioni ambientali indicate nella documentazione del prodotto.

Non sono ammesse applicazioni critiche per la sicurezza, salvo espressa autorizzazione del produttore.

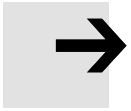


Le indicazioni per un'installazione elettromagneticamente compatibile sono riportate nel capitolo 7.13 (pag. 94).

Il produttore dell'impianto o del macchinario è responsabile per il rispetto dei valori limite previsti dalle rispettive norme nazionali.

Avvertenza

I dati tecnici e i requisiti per il collegamento e l'installazione del servoregolatore sono riportati nel presente manuale del prodotto e devono essere assolutamente rispettati.



Nota

Osservare le disposizioni legali valide per il luogo di destinazione dell'unità nonché le prescrizioni e norme, i regolamenti delle organizzazioni di controllo e delle compagnie di assicurazioni e le normative nazionali.

Sono valide, tra l'altro, le seguenti norme senza pretesa di completezza:

VDE 0100	Linee guida per la costruzione di impianti per produzione di energia elettrica fino a 1000 Volt
EN 60204-1	Equipaggiamento elettrico di macchine
EN 50178	Apparecchiature elettroniche da utilizzare negli impianti di potenza
EN ISO 12100	Sicurezza di macchine – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione
EN 1050	Sicurezza di macchine – Principi per la valutazione dei rischi
EN 1037	Sicurezza di macchine – Impedimento di avviamenti accidentali
EN ISO 13849-1 o EN 61508	Parti dei sistemi di comando rilevanti per la sicurezza

2.4.2 Avvertenze di sicurezza per montaggio e manutenzione

Per il montaggio e la manutenzione dell'impianto valgono in ogni caso le rispettive norme DIN, VDE, EN e IEC nonché tutte le prescrizioni di sicurezza e le norme antinfortunistiche nazionali e locali. Il costruttore o il committente dell'impianto sono tenuti a garantire il rispetto di queste prescrizioni.

Avvertenza

Il servoregolatore può essere impiegato, revisionato e/o riparato solo da personale qualificato e addestrato appositamente per eseguire interventi su o lavorare con apparecchiature elettriche.

Misure per la prevenzione di incidenti, lesioni personali e/o danni materiali:

Avvertenza

- Inoltre assicurare gli assi verticali contro la caduta o l'abbassamento dopo lo spegnimento del motore, ad es. mediante:
  - bloccaggio meccanico dell'asse verticale,
  - dispositivo di frenatura/ritenuta/bloccaggio o
  - compensazione sufficiente del peso dell'asse.

Avvertenza

Il freno di arresto del motore fornito di serie, o un freno di arresto del motore esterno comandato dal regolatore dell'attuatore, non è sufficiente a garantire una protezione personale adeguata!

Avvertenza

PERICOLO !

Disinserire la tensione di rete dall'equipaggiamento elettrico mediante l'interruttore principale e assicurarlo contro un reinserimento involontario, quindi attendere che il circuito intermedio sia scarico prima di effettuare:
- interventi di manutenzione e riparazione
- lavori di pulizia
- interruzioni di servizio prolungate

Avvertenza

PERICOLO !

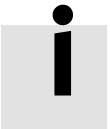
Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione, assicurarsi che l'alimentazione di tensione sia disinserita e bloccata e che il circuito intermedio sia scaricato.

Avvertenza

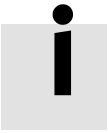
Il reostato di frenatura esterno o interno è sotto tensione durante l'esercizio e può condurre tensione pericolosa del circuito intermedio fino a circa 5 minuti dopo l'arresto del servoregolatore. Al contatto questa tensione può causare la morte o gravi lesioni personali.

Avvertenza

- Procedere cautamente durante il montaggio. Sia in fase di montaggio sia durante il funzionamento successivo dell'attuatore, assicurarsi che nessun truciolo di trapanatura, polvere metallica o pezzo di montaggio (viti, dadi, tratti di cavo) possa penetrare nel servoregolatore.



- Verificare anche che l'alimentazione di tensione esterna del regolatore (24 V) sia disinserita.



Il circuito intermedio o la tensione di rete devono sempre essere disinseriti prima dell'alimentazione del regolatore a 24 V.

Avvertenza

- Prima di eseguire qualsiasi lavoro nell'area operativa della macchina è necessario disinserire e bloccare l'alimentazione della corrente alternata e/o continua.

Il disinserimento dei moduli terminali o dell'abilitazione del regolatore non è una misura di bloccaggio adeguata. In caso di guasto può infatti verificarsi uno spostamento accidentale dell'attuatore.

Avvertenza

- Eseguire la messa in funzione con i motori in folle per evitare danneggiamenti meccanici provocati ad es. da un senso di rotazione errato.

Avvertenza

In linea di massima gli apparecchi elettronici non sono protetti contro i guasti.

- L'utilizzatore ha la responsabilità di portare l'impianto in condizioni di sicurezza in caso di guasto di una apparecchiatura elettrica.

Avvertenza

PERICOLO !

Il servoregolatore e in particolare il reostato di frenatura (esterno o interno) possono raggiungere temperature elevate che, in caso di contatto, possono provocare gravi ustioni.

2.4.3 Protezione dal contatto con parti elettriche

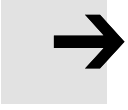
Questa sezione riguarda solamente dispositivi e componenti dell'attuatore con tensioni superiori a 50 Volt. In caso di contatto con parti soggette a una tensione superiore a 50 Volt possono verificarsi scosse elettriche pericolose. Durante il funzionamento dei dispositivi elettrici, determinate parti dei medesimi sono necessariamente percorse da una tensione pericolosa.

Avvertenza

Tensione pericolosa!

Tensione elettrica elevata!

Pericolo di morte, di lesioni personali o di grave infortunio in caso di scosse elettriche!



Nota

Osservare le disposizioni legali valide per il luogo di destinazione dell'unità nonché le prescrizioni e norme, i regolamenti delle organizzazioni di controllo e delle compagnie di assicurazioni e le normative nazionali.

Avvertenza

- Prima di procedere all'avviamento applicare sugli apparecchi le apposite coperture e i dispositivi di protezione contro i contatti accidentali.

Per i dispositivi integrati è necessario garantire una protezione contro il contatto diretto con parti elettriche in tensione mediante una copertura esterna, ad es. un armadio elettrico.

Avvertenza

- Il conduttore di protezione dell'equipaggiamento elettrico e delle unità deve sempre essere collegato saldamente alla rete di alimentazione.

A causa del filtro di rete integrato, la corrente di dispersione è maggiore di 3,5 mA!

Avvertenza

- Prima della messa in funzione, anche in caso di brevi interventi di misurazione e verifica, collegare sempre il conduttore di protezione a tutti i dispositivi elettrici come indicato nello schema di collegamento oppure collegarli al conduttore di massa.

In caso contrario possono crearsi alte tensioni sul corpo dell'apparecchio, con il conseguente rischio di scosse elettriche.

Avvertenza

- Non toccare i punti di collegamento elettrici dei componenti quando sono attivati.

Avvertenza

- Prima di accedere ai componenti elettrici con tensione superiore a 50 V, staccare l'apparecchiatura dalla rete o dalla sorgente di tensione.
- Assicurare l'unità contro un reinserimento accidentale.

Avvertenza

- Durante l'installazione è necessario considerare l'intensità della tensione del circuito intermedio, con particolare riferimento all'isolamento e alle misure di protezione.

È necessario garantire una regolare messa a terra, un corretto dimensionamento della linea e una protezione adeguata contro i cortocircuiti.

Avvertenza

L'unità dispone di un circuito di scarica rapida per il circuito intermedio secondo EN 60204-1. Tuttavia in determinate configurazioni dell'unità la scarica rapida può essere inefficace soprattutto in caso di collegamento in parallelo di diversi servoregolatori o se il reostato di frenatura non è collegato.
Cosi, dopo lo spegnimento, i servoregolari possono essere sotto tensione pericolosa fino a 5 minuti (carica residua del condensatore).

2.4.4 Protezione contro le scosse elettriche tramite bassissima tensione di protezione (PELV)

Tutti i collegamenti e i morsetti con tensioni 5 ... 50 Volt sul servoregolatore sono realizzati per l'impiego con bassissime tensioni di protezione e sono protetti contro i contatti accidentali secondo le norme seguenti:

Norme
- international: IEC 60364-4-41
- europee: EN 50178 e EN60204-1

Avvertenza

PERICOLO !

Alta tensione elettrica in caso di connessione errata!

Pericolo di morte o di lesioni personali in caso di scosse elettriche!

Tutte le prese e i morsetti con tensioni comprese 0 ... 50 Volt sono concepiti esclusivamente per il collegamento di apparecchi o componenti e cavi elettrici a bassissima tensione di protezione (PELV = Protective Extra Low Voltage).

Collegare solo tensioni e circuiti elettrici che dispongono di una separazione sicura dalle tensioni pericolose. Una separazione sicura viene garantita ad esempio da trasformatori di disaccoppiamento, fotoaccoppiatori sicuri o un funzionamento a batteria indipendente dalla rete.

2.4.5 Protezione da movimenti pericolosi

Movimenti pericolosi possono essere provocati da un azionamento errato dei motori collegati. Le cause possono essere di vario tipo:

Cause
- cablaggio errato o sporco
- errore di azionamento dei componenti
- errori nei generatori di misura e di segnali
- componenti guasti o non conformi alle direttive CEM
- errori software nel sistema di comando principale

Questi errori possono verificarsi subito dopo l'avviamento o dopo un periodo di funzionamento indeterminato.

I dispositivi di monitoraggio incorporati nei componenti escludono ampiamente un funzionamento errato negli attuatori collegati. Per quanto riguarda la protezione delle persone, in particolare il rischio di lesioni personali e/o danni materiali, non è consentito affidarsi esclusivamente alla presenza di questi dispositivi. Durante il tempo necessario ai dispositivi di monitoraggio incorporati per entrare in funzione non è possibile evitare movimenti errati dell'attuatore, la cui entità dipende dal tipo di comando e dallo stato operativo.

Avvertenza

PERICOLO !

Movimenti pericolosi!

Pericolo di morte, pericolo di lesioni o danni materiali!

Per i motivi sopra descritti è necessario prevedere una protezione delle persone attraverso misure o dispositivi di monitoraggio attivi a livello dell'impianto, che dovranno essere realizzati dal costruttore in funzione delle caratteristiche specifiche dell'impianto basandosi su una analisi dei possibili rischi e guasti nonché sulle norme di sicurezza vigenti. Il disinserimento, l'esclusione o la mancata attivazione dei dispositivi di protezione possono causare movimenti incontrollati della macchina o altri malfunzionamenti.

2.4.6 Protezione dal contatto con parti molto calde

Avvertenza

PERICOLO !

Le superfici del corpo dell'apparecchio possono diventare molto calde!

Pericolo di lesioni! Pericolo di ustioni!

Avvertenza

Pericolo di ustioni!

- Non toccare la superficie del corpo dell'apparecchio in prossimità di fonti di calore molto calde!
- Prima di accedere alle parti interessate, spegnere gli apparecchi e farli raffreddare per almeno 10 minuti.

Pericolo di ustioni in caso di contatto con parti surriscaldate dell'equipaggiamento ad es. il corpo dell'apparecchio, nel quale si trovano i dissipatori di calore e le resistenze!

2.4.7 Protezione durante impiego e montaggio dell'unità

In casi particolari, l'impiego e il montaggio non appropriati di determinate parti e componenti può essere causa di lesioni.

Avvertenza

PERICOLO !

Pericolo di lesioni in caso di uso improprio!

Pericolo di lesini dovuto a schiacciamento, tagli e urti!

A tale scopo valgono le avvertenze di sicurezza generali:

Avvertenza

- Osservare le prescrizioni generali d'installazione e di sicurezza previste per l'uso e il montaggio.
- Utilizzare dispositivi di montaggio e di trasporto adeguati.
- Adottare misure precauzionali adeguate per evitare il rischio di incastramento o schiacciamento.
- Utilizzare solo attrezzi appropriati. Utilizzare attrezzi speciali laddove prescritto.
- Utilizzare i dispositivi di sollevamento e gli attrezzi in modo appropriato.
- In caso di necessità utilizzare equipaggiamenti di protezione adatti (ad es. occhiali, scarpe e guanti).
- Non sostare sotto i carichi sospesi.
- Eliminare immediatamente eventuali tracce di liquido fuoriuscito sul pavimento per evitare il pericolo di scivolamento.

3. Descrizione del prodotto

3.1 Note generali

I servoregolatori di posizionamento della serie CMMP-AS sono servoconvertitori CA intelligenti, dotati di svariate possibilità di parametrazione e opzioni di ampliamento. Queste unità possono essere adattate in modo flessibile alle applicazioni più diverse.

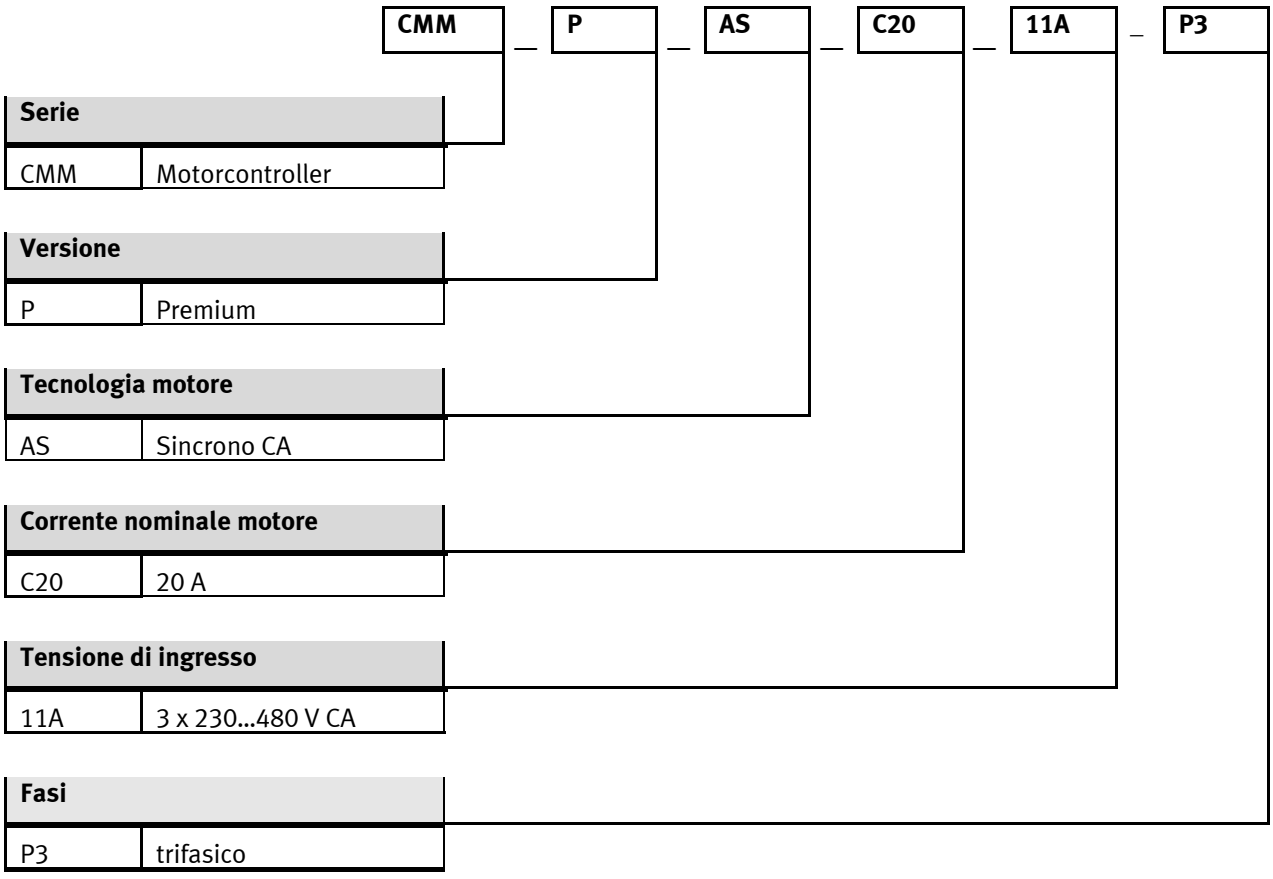
La serie di servoregolatori di posizionamento include modelli con alimentazione monofasica e trifasica.

Codice prodotto:

Esempio:

CMMP-AS-C20-11A-P3

Servocontroller della serie Premium per motori sincroni a CA, corrente nominale 20 A, tensione di ingresso 3 x 230...480 V, trifasico



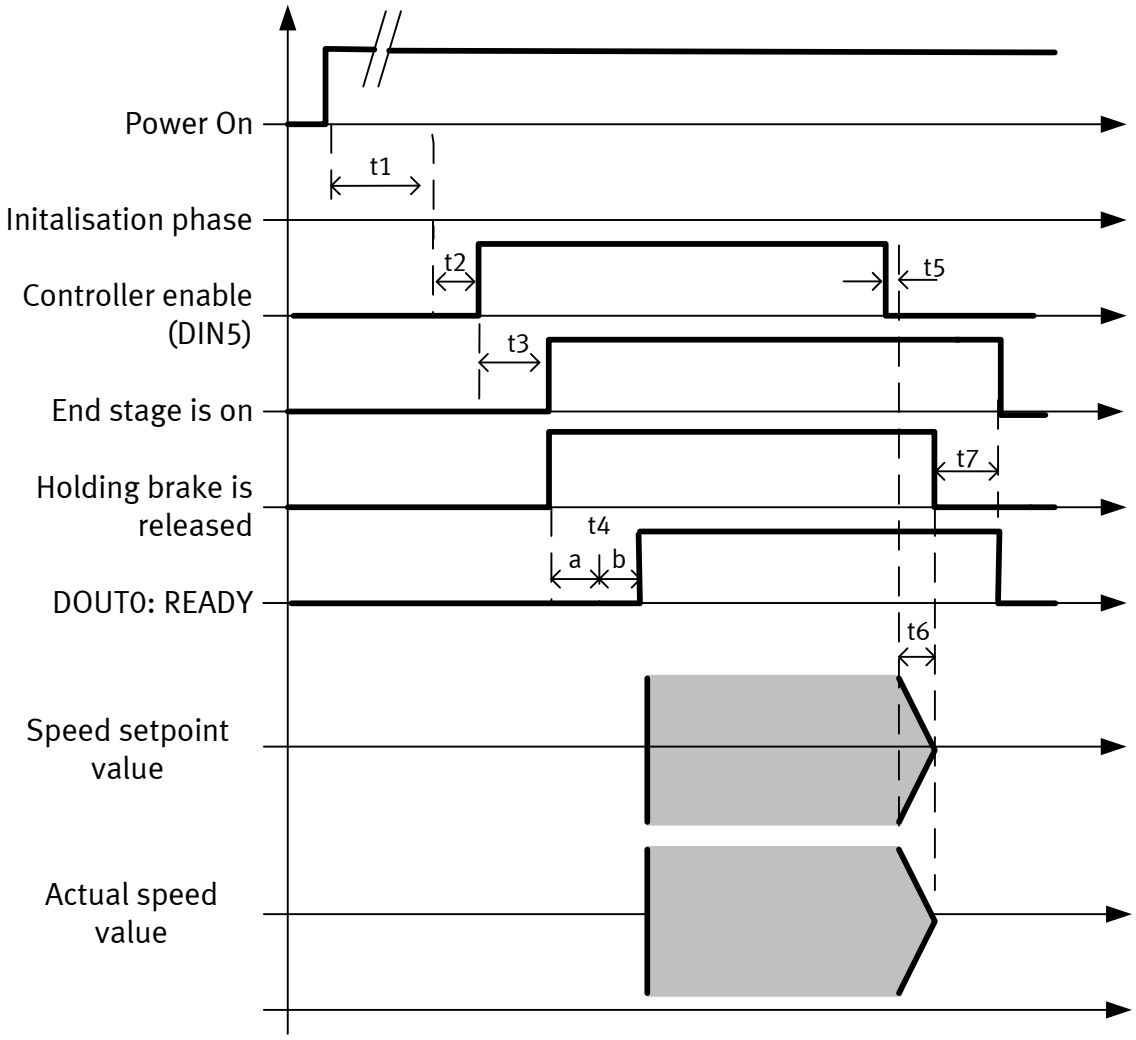
I modelli con alimentazione trifasica sono previsti per l'allacciamento alla rete 3 x 400 V CA.

Tutti i servoregolatori di posizionamento della serie CMMP-AS presentano le seguenti caratteristiche tecniche:

- Forma "a libro" compatta e d'ingombro ridotto, direttamente allineabile con altre unità
- Elevata precisione di regolazione grazie a sensori di altissima qualità, ampiamente superiori ai normali standard di mercato, e risorse di calcolo superiori alla media
- Integrazione completa di tutti i componenti per il controller e la parte di potenza, inclusa l'interfaccia RS232 per la comunicazione con il PC e l'interfaccia CANopen per l'integrazione nei sistemi di automazione
- Analisi universale integrata degli encoder rotativi per i seguenti generatori di segnali:
    - resolver
    - encoder incrementali con/senza segnali di commutazione
    - encoder incrementali Stegmann ad alta risoluzione, encoder assoluti con HIPERFACE
    - encoder incrementali Heidenhain ad alta risoluzione, encoder assoluti con EnDat
- Piena conformità alle norme CE ed EN correnti senza necessità di misure esterne supplementari
- Corpo metallico ottimizzato per la compatibilità elettromagnetica e chiuso su tutti i lati, predisposto per il fissaggio su normali piastre di montaggio degli armadi elettrici. Le unità dispongono del grado di protezione IP20
- Integrazione di tutti i filtri nell'unità necessari per soddisfare le disposizioni per la compatibilità elettromagnetica durante il funzionamento (settore industriale), ad es. filtro di rete, filtro di output del motore, filtro per l'alimentazione a 24 V nonché per gli ingressi/uscite
- Reostato di frenatura integrato. Qualora siano richieste energie frenanti elevate è necessario collegare reostati esterni
- Separazione galvanica completa per controller e modulo terminale di potenza secondo EN50178. Separazione galvanica del campo di potenziale a 24 V con gli ingressi e le uscite digitali e l'elettronica analogica e di regolazione
- Esercizio con funzione di regolatore del numero di giri, regolatore di coppia o regolatore di posizione
- Controllo di posizionamento integrato con ampie funzionalità conformi al CAN in Automation (CiA) DSP402 e numerose funzioni supplementari specifiche per l'applicazione
- Posizionamento senza strappi o a tempo ottimizzato relativo o assoluto rispetto ad un punto di riferimento
- Posizionamento punto a punto con e senza approssimazione
- Funzionamento sincrono del numero di giri e dell'angolo con riduttore elettronico tramite l'ingresso dell'encoder incrementale o il fieldbus

- Numerosi modi operativi per la sincronizzazione
- Diversi metodi della corsa di riferimento
- Esercizio a impulsi
- Esercizio teach-in
- Brevi tempi di ciclo, ampiezza della banda di ca. 2 kHz nel circuito di regolazione della corrente e di ca. 500 Hz nel circuito di regolazione della velocità
- Frequenza di orologio selezionabile per il modulo terminale
- PLC soft integrato per modifiche e ampliamenti funzionali personalizzati
- I/O a programmazione libera
- Semplicità di parametrazione mediante il programma PC "Festo Configuration Tool"
- Prima messa in servizio mediante impostazioni da menu
- Identificazione automatica del motore
- Accoppiamento semplice ad un comando principale, ad es. ad un PLC, tramite ingressi/uscite o il fieldbus
- Ingresso analogico a 16 bit ad alta risoluzione
- Slot tecnologici per ampliamenti, ad es. modulo di espansione I/O o interfaccia PROFIBUS. È possibile impiegare anche 2 interfacce fieldbus

3.1.1 Sequenza di inserimento



t1 ≈ 3500 ms Esecuzione mediante il programma boot e lo start dell'applicazione

t2 › 500 µs (t_{cycP})

t3 ≈ 30 ms In funzione del modo operativo e dello stato dell'attuatore

t4a = N x 10 ms Parametrabile (parametro di frenatura, ritardo inizio traslazione t_F)

t4b › 100 ms Opzionale nei motori con encoder senza segnali di commutazione: tempo richiesto per determinare la posizione di commutazione

t5 ‹ 10 ms

t6 = K x 250 µs (t_{cycN}) In funzione della rampa di arresto rapido

t7 = M x 10 ms Parametrabile (parametro di frenatura, ritardo di disinserzione t_A)

Fig. 3.1 Tempistica della sequenza di inserzione

3.2 Alimentazione di corrente

3.2.1 Alimentazione CA trifasica

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS soddisfa le seguenti caratteristiche tecniche:

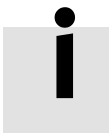
- Intervallo di frequenza nominale 50 ... 60 Hz $\pm$ 10%
- La resistenza agli sbalzi elettrici assicura la combinabilità con i servoconvertitori. Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS consente il cambio dinamico tra funzionamento del motore e funzionamento del generatore in entrambe le direzioni e senza tempi morti
- Nessuna necessità di parametrazione per l'utente finale

Comportamento all'inserzione

- Non appena il servoregolatore CMMP-AS viene alimentato con la tensione di rete, il circuito intermedio (‹ 1s) viene caricato tramite i reostati di frenatura, con relè disattivato
- Una volta terminata la precarica del circuito intermedio, il relè viene eccitato e il circuito intermedio viene accoppiato in modo fisso e senza resistenze alla rete di alimentazione

3.2.2 Accoppiamento del circuito intermedio, alimentazione CC

Accoppiamento del circuito intermedio	-	I servoregolatori della serie CMMP-AS possono essere accoppiati fra loro se la corrente nominale del circuito intermedio è identica.
Alimentazione CC	-	L'alimentazione diretta CC tramite i morsetti del circuito intermedio, senza allacciamento alla rete, è possibile con tensioni ≥ 60 V CC.



Il monitoraggio digitale della temperatura del motore funziona a partire da una tensione del circuito intermedio di 230 V CC.
Il sensore termico digitale del motore viene analizzato erratamente sotto questa tensione.

3.2.3 Fusibile di rete

Nella linea di alimentazione deve essere inserito un interruttore automatico trifasico lento da 25 A (B25).

3.3 Chopper di frenatura

Nel modulo terminale di potenza è incorporato un chopper dotato di reostato di frenatura. Se durante l'alimentazione di ritorno viene superata la capacità di carica consentita del circuito intermedio, allora l'energia frenante può venire trasformata in calore tramite i reostati interni. L'azionamento del chopper di frenatura viene controllato dal software. Il reostato di frenatura interno è protetto contro i sovraccarichi per mezzo di software e hardware.

Se la potenza dei reostati interni non fosse sufficiente per un caso di applicazione speciale, allora è possibile disattivarli rimuovendo il ponticello tra i pin BR-CH e BR-INT del connettore [X9], e collegare al loro posto un reostato di frenatura esterno tra i pin BR-CH e BR-EXT. Questo reostato di frenatura non deve essere inferiore ai valori minimi prestabiliti (vedi Tabella A.9 pag. 118). L'uscita deve essere protetta contro eventuali cortocircuiti nel reostato di frenatura o nella propria linea di alimentazione.

Avvertenza

PERICOLO !

Il pin BR-CH dispone di un potenziale positivo del circuito intermedio e quindi non è protetto contro eventuali dispersioni a terra o cortocircuiti a tensione di rete o tensione negativa del circuito intermedio.

Avvertenza

Tensione elettrica elevata!

Non è possibile un funzionamento simultaneo dei reostati di frenatura interni ed esterni. I reostati di frenatura esterni non sono automaticamente protetti dai sovraccarichi tramite l'unità.

3.4 Interfacce di comunicazione

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS dispone di più interfacce di comunicazione. Sul servoregolatore è presente una interfaccia RS232, che svolge un ruolo essenziale per il collegamento di un PC e per l'utilizzo dello strumento di parametrazione Festo Configuration Tool (FCT).

Il servoregolatore CMMP-AS dispone inoltre di una interfaccia CANopen nell'apparecchio base.

Mediante moduli a innesto opzionali è possibile implementare anche i protocolli PROFIBUS-DP.

In questa versione di prodotto, il servoregolatore funziona sempre e in ogni caso come slave sul fieldbus.

3.4.1 Profilo Festo per manipolazione e posizionamento (FHPP)

La Festo ha realizzato un profilo di dati, il cosiddetto "Festo Handling and Positioning Profile", ottimizzato su misura per le applicazioni di destinazione delle funzioni di manipolazione e posizionamento.

L'FHPP consente di controllare e programmare in modo unitario i diversi sistemi fieldbus e controller Festo.

Definisce uniformemente per l'utente

- modi operativi
- struttura dei dati I/O
- oggetti di parametri
- comando sequenziale

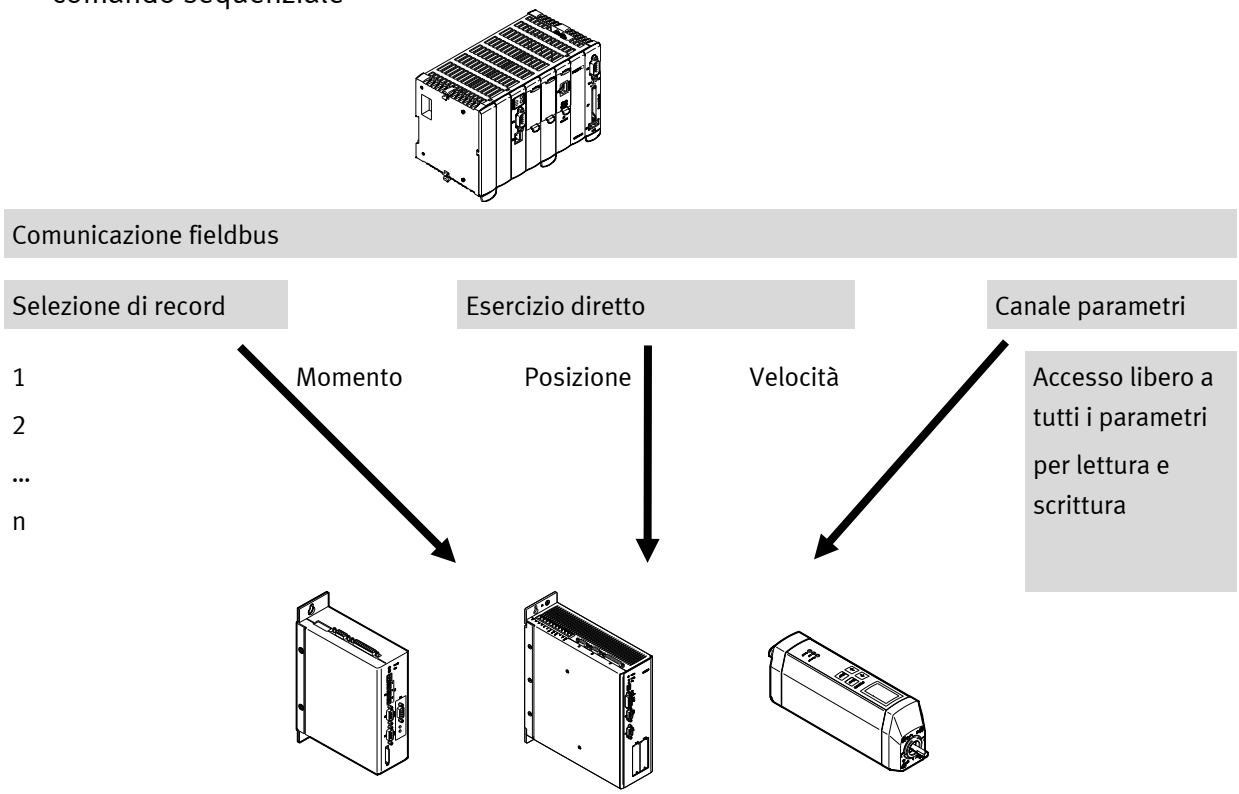


Fig. 3.2 Principio FHPP

3.4.2 Interfaccia RS232

Il protocollo RS232 è previsto principalmente come interfaccia di parametrazione, ma consente anche di pilotare il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS nella modalità di test.

Comunicazione RS232

L'interfaccia di parametrazione comunica con il servoregolatore CMMP-AS attraverso l'interfaccia seriale, inoltre essa può essere utilizzata per scopi di debug. La baudrate default dell'interfaccia seriale è 9600 Baud. In genere durante il funzionamento la baudrate viene aumentata a 115 kBaud allo scopo di realizzare una comunicazione più veloce.

La ricezione dei segnali viene eseguita con gestione degli interrupt. I segnali ricevuti vengono registrati in un buffer anulare. Viene impostato un bit di errore in caso di overflow del buffer, quindi appare un messaggio di errore. La trasmissione delle stringhe di segnali avviene nel polling, cioè nel programma quadro se necessario.

Viene utilizzato un protocollo ASCII, vengono trasmessi i cosiddetti oggetti di comunicazione.

Tramite questi oggetti di comunicazione si può accedere ai valori effettivi e parametri del controller del motore passo-passo. Vengono trasmesse anche tutte le grandezze fisiche in unità di base normalizzate. Nella tabella qui riportata viene definita la sintassi di comando degli oggetti di comunicazione:

Comando	Risposta	Descrizione
Scrivere oggetto: OW:NNNN:DDDDDDDD	OK! o OW:FFFF FFFF	In caso senza errore viene ritrasmesso sempre ‚OK!'. In caso di errore vengono trasmessi un comando e un codice di errore
Leggere oggetto: OR:NNNN	NNNN:DDDDDDDD o OR:FFFF FFFF	Risposta sempre 32 bit. In caso di errore vengono trasmessi un comando e un codice di errore
Leggere valore interno: OI:NNNN	NNNN:DDDDDDDD o OI:FFFF FFFF	Risposta sempre 32 bit. In caso di errore vengono trasmessi un comando e un codice di errore
Leggere valore minimo: ON:NNNN	NNNN:DDDDDDDD o ON:FFFF FFFF	Risposta sempre 32 bit. In caso di errore vengono trasmessi un comando e un codice di errore
Leggere valore massimo: OX:NNNN	NNNN:DDDDDDDD o OX:FFFF FFFF	Risposta sempre 32 bit. In caso di errore vengono trasmessi un comando e un codice di errore

Tabella 3.1 Sintassi di comando degli oggetti di comunicazione

Lettera	Significato (tutto esadecimale)
NNNN	Numero oggetto di comunicazione
DD...D	Byte di dati
FF...F	Codice di errore: 0x00000002 valore dati troppo piccolo › non scritto 0x00000003 valore dati troppo grande › non scritto 0x00000004 valore dati troppo piccolo › scritto, però prima limitato 0x00000005 valore dati troppo grande › scritto, però prima limitato 0x00000008 valore di costante a bit non ammissibile 0x00000009 valore dati a bit momentaneamente (in questo modo operativo) non ammissibile 0x00000010 errore di lettura o scrittura nel flash 0x00020000 livello inferiore per l'oggetto non esistente 0x00030000 livello superiore per l'oggetto non esistente 0x00040000 nessun oggetto presente con il numero (oggetto non esistente) 0x00050000 non è permesso scrivere l'oggetto

Tabella 3.2 Significato delle abbreviazioni

Oltre ai comandi per l'accesso agli oggetti di comunicazione, ne esistono altri per la gestione del controller del motore passo-passo.

La tabella seguente fornisce un quadro generale del record di comandi utilizzati:

Comando	Risposta	Descrizione
BAUDbbbb	OK!	Impostare baudrate
BOOT?	SERVICE / APPLICATION	Interrogazione di stato Bootloader attivo?
BUS?	xxxx:BUS:nn:bbbb:mmmm	Stato bus CAN
INIT!	Segnalazione di inserzione	Caricare set di parametri default
RESET!	Segnalazione di inserzione	Attivare reset HW
SQT+	xxxx:CQT+	Cancellare memoria errori
SAVE!	DONE	Salvare record di parametri nel FLASH
SEP!	DONE	Caricare record di parametri dal FLASH
TYP?	TYP:dddd	Interrogazione del tipo
VERSION?	xxxx:VERSION:dddd	Interrogazione della versione
=iiiiss:dd..	=iiiiss:dd..	Simulazione SDO accesso in scrittura
?iiiiss	=iiiiss:dd..	Simulazione SDO accesso in lettura
	ERROR!	Comando non noto / Errore

Tabella 3.3 Record di comandi

Lettera	Significato (tutto esadecimale)
xxxx	Messaggio di stato
dddd	Byte di dati
nn	Numero di nodo
bbbb	Baudrate
mmmm	Modo
iiii	Indice dell'oggetto SD CAN-Open
ss	Subindice dell'oggetto SD CAN-Open

Tabella 3.4 Significato delle abbreviazioni

3.4.3 Interfaccia RS485

L'interfaccia RS485 è situata sullo stesso connettore dell'interfaccia RS232. La comunicazione deve essere attivata separatamente dall'utilizzatore. Poiché la ricezione dei messaggi RS232 è possibile anche quando è attiva la comunicazione RS485, l'unità rimane accessibile in qualsiasi momento per la parametrazione.

Il protocollo descritto sotto Comunicazione RS232 viene ampliato con un indirizzamento del nodo. Il numero del nodo viene determinato tramite un interruttore rotante di codifica. Il numero FF_h è riservato ai telegrammi broadcast.

La velocità di trasmissione dei dati è limitata a 115 kBit/sec.

3.4.4 Bus CAN

Nei servoregolatori di posizionamento della serie CMMP-AS è implementato il protocollo CANopen secondo DS301 con profilo di applicazione DSP402.

Comunicazione CAN

La comunicazione CAN avviene tramite un protocollo conforme CANopen (DSP402).

Per la comunicazione mediante il bus CAN sono disponibili due differenti tipi di accesso: Accesso con conferma e senza handshake rispettivamente tramite i cosiddetti SDO e PDO. Il regolatore viene parametrato tramite gli SDO e controllato tramite PDO durante il funzionamento attivo.

SDO	**S**ervice **D**ata **O**bject	Impiego per la parametrazione del regolatore
PDO	**P**rocess **D**ata **O**bject	Rapido scambio di dati di processo (ad es. valore effettivo della velocità)

Gli accessi a **SDO** vengono attivati sempre dal sistema di comando principale. Il quale trasmette una richiesta rispettivamente per modificare o leggere un parametro. Il regolatore risponde ad ogni richiesta ritrasmettendo il parametro richiesto o confermando il processo di scrittura. Mette a disposizione l'elaborazione di due oggetti per gli SDO.

Perciò sono disponibili un oggetto per le richieste del sistema di comando principale e uno per le risposte di ritorno. I **PDO** vengono utilizzati per trasmettere dati di processo in funzione dell'evento. Contengono uno o più parametri o dati definiti in precedenza. Non viene utilizzata una handshake come nei SDO.

In aggiunta ai semplici SDO per configurare le funzioni più importanti del regolatore sono implementati anche il "Position Profile Mode" e il "Interpolated Position Mode".

Oltre al protocollo CANopen è implementato anche il protocollo FHPP utilizzato presso Festo. A questo scopo è adattato e ampliato il comando sequenziale CAN interno.

3.4.5 PROFIBUS

Supporto della comunicazione PROFIBUS secondo DP-V0.

È inoltre possibile integrare l'unità in sistemi di comando mediante una mappatura I/O tramite PROFIBUS. A livello di comando, questa opzione offre le stesse funzionalità di un tradizionale accoppiamento PLC tramite un cablaggio parallelo con gli ingressi e le uscite dell'unità.

Mediante un telegramma Festo specifico è inoltre possibile accedere a tutte le funzioni specifiche dell'unità utilizzando le funzioni definite con FHPP.

3.4.6 Funzioni I/O e controllo dell'unità

Dieci ingressi digitali approntano le funzioni di controllo elementari (cfr. cap. A.6.3 Interfaccia I/O [X1], pag. 122).

Per memorizzare le destinazioni di posizionamento, il servoregolatore CMMP-AS dispone di una tabella in cui le destinazioni possono essere registrate e in seguito richiamate. Almeno quattro ingressi digitali servono per selezionare la destinazione, un ingresso viene utilizzato come ingresso iniziale.

I finecorsa vengono utilizzati come limitatori di sicurezza per lo spazio di movimento. Durante la corsa di riferimento uno dei due finecorsa può fungere da punto di riferimento per il controllo di posizionamento.

Due ingressi vengono utilizzati per lo sblocco del modulo terminale da hardware e lo sblocco del regolatore.

Per le operazioni critiche in funzione del tempo sono disponibili ingressi sample ad alta velocità utilizzabili per diverse applicazioni (corsa di riferimento, applicazioni speciali, ...).

Il servoregolatore CMMP-AS dispone di tre ingressi analogici per il livello d'ingresso nell'intervallo da +10 V a -10 V. Un ingresso è realizzato come "ingresso differenziale" (a 16 bit) per garantire un'elevata protezione contro le interferenze. Due ingressi (10 bit) sono realizzati come "single-ended". I segnali analogici vengono quantificati e digitalizzati dal convertitore analogico-digitale con una risoluzione di 16 o 10 bit. Servono per impostare i valori di riferimento (numero di giri o momento) per la regolazione.

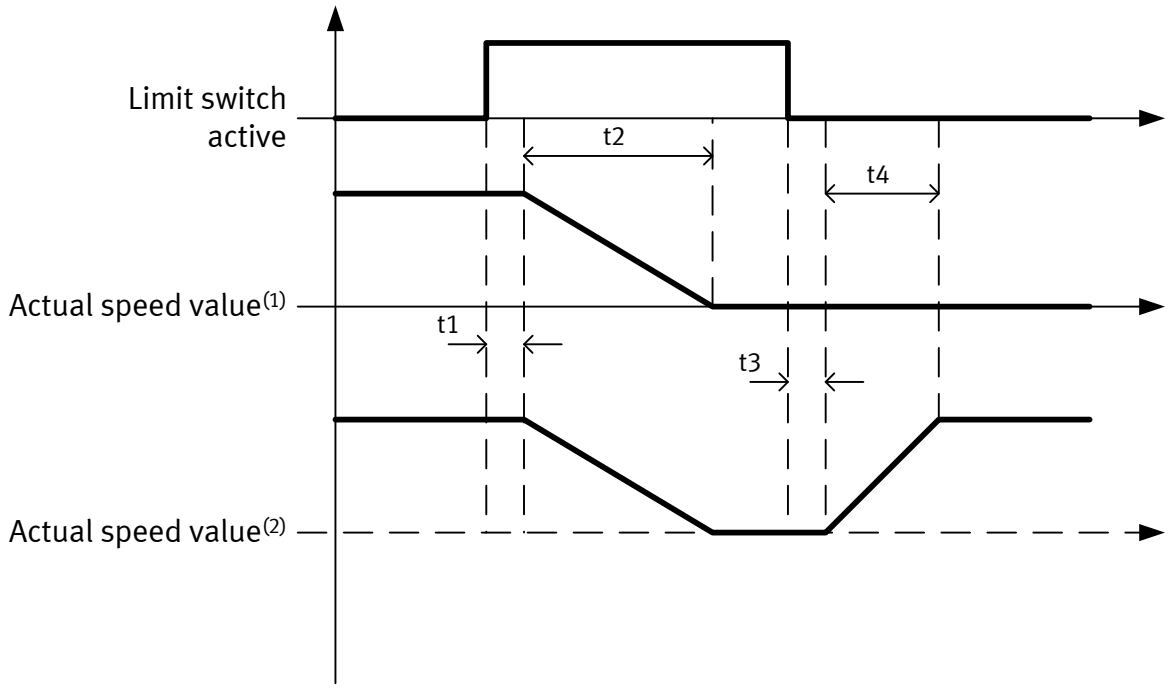
Gli ingressi digitali disponibili sono già configurati per le funzioni base delle applicazioni convenzionali. Per l'utilizzo di ulteriori funzioni, ad es. esercizio teach-in, ingresso separato "start della corsa di riferimento" o ingresso di stop, sono disponibili anche gli ingressi analogici AIN1 e AIN2 (utilizzabili anche come ingressi digitali DIN12 e DIN13) e le uscite digitali DOUT2 e DOUT3, che possono essere utilizzate anche come ingressi digitali. Alternativamente si può impiegare anche il modulo di espansione I/O CAMC-8E8A.

Se gli ingressi analogici AIN1 e AIN2 vengono utilizzati come ingressi digitali, allora creare il riferimento di massa tra AGND e GND24 agendo sui pin 14 e 6 del connettore X1.

Nota

Il collegamento di AGND a GND24 rende inefficace la protezione della parte elettronica contro le sovratensioni.

Finecorsa



t1 ‹ 250 µs (t_{cycN})

t2 = N x 250 µs (t_{cycN}) In funzione della rampa di arresto rapido

t3 ‹ 10 ms

t4 = M x 250 µs (t_{cycN}) In funzione della rampa di velocità

Fig. 3.3 Tempistica della sequenza di inserzione

Valore effettivo di velocità(1): blocco permanente del senso di rotazione da parte del finecorsa.

Valore effettivo di velocità(2): nessun blocco permanente del senso di rotazione da parte del finecorsa.

4. Panoramica delle funzioni

4.1 Motori

4.1.1 Servomotori sincroni

Nel caso di applicazione standard vengono utilizzate macchine sincrone ad eccitazione permanente con una forza elettromotrice che oscilla in modo sinusoidale. Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS è un regolatore universale utilizzabile con servomotori standard. I dati del motore vengono rilevati e parametrati mediante un sistema di identificazione automatica del motore.

4.1.2 Motori lineari

Oltre che per applicazioni rotatorie, i servoregolatori CMMP-AS sono indicati anche per applicazioni con attuatori lineari. Anche in questo caso vengono supportati motori lineari sincroni ad eccitazione permanente. Grazie all'ottima qualità di trattamento dei segnali, in particolare dei segnali degli encoder, e all'elevata frequenza di orologio, i servoregolatori della serie CMMP-AS sono particolarmente indicati per il comando di motori sincroni con ferro (ironcore) e senza ferro (ironless) ad induttività ridotta (2 ... 4 mH).

4.2 Funzioni del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS

4.2.1 Funzioni

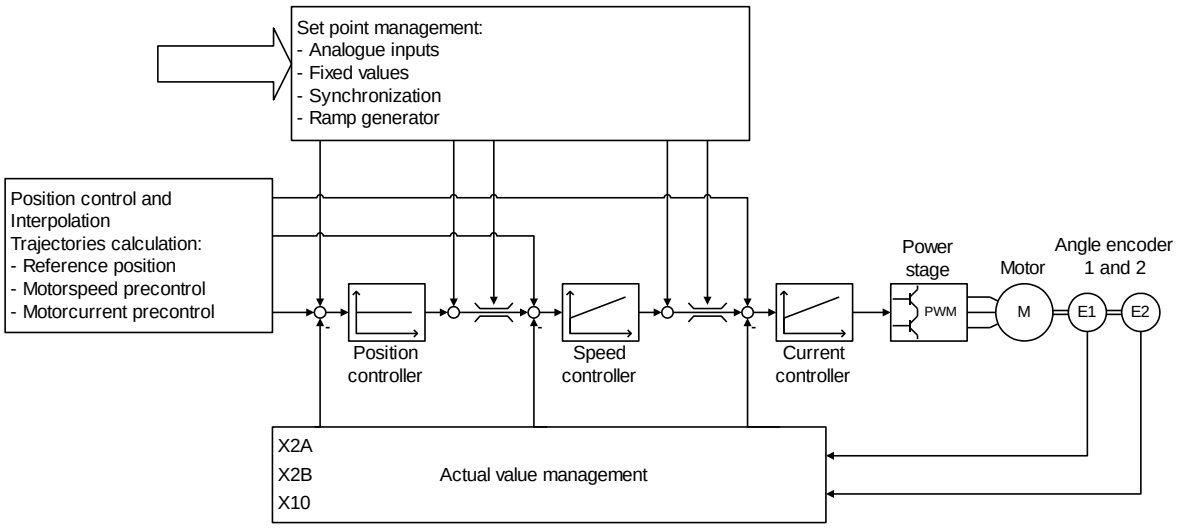


Fig. 4.1 Struttura di regolazione del CMMP-AS

La fig. 4.1 mostra la struttura di regolazione basilare del CMMP-AS. Il regolatore di corrente, regolatore di velocità e regolatore di posizione sono collegati in cascata. Grazie

al principio di regolazione orientato al rotore, la corrente può essere preimpostata separatamente come corrente attiva (i_q) e corrente reattiva (i_d).

Per questo motivo sono presenti due regolatori di corrente, realizzati come regolatori PI. Tuttavia, per motivi di chiarezza, nella Fig. 4.1 non è rappresentato il regolatore i_d.

Come modi operativi di base sono previsti la regolazione della coppia con limitazione della velocità, la regolazione della velocità con limitazione della coppia e il posizionamento. Funzioni come la sincronizzazione o la "sega volante" sono varianti di questi modi operativi di base.

4.2.2 Comando a modulazione d'impulsi (PWM)

I servoregolatori di posizionamento CMMP-AS permettono di regolare la frequenza di orologio nel circuito elettrico in modo variabile. Per limitare eventuali perdite di commutazione è possibile dimezzare la frequenza di orologio del comando a modulazione d'impulsi rispetto alla frequenza nel circuito regolatore di corrente.

Il servoregolatore CMMP-AS dispone inoltre di una modulazione sinusoidale o, in alternativa, di una modulazione sinusoidale con terza armonica. Ciò aumenta la tensione d'uscita effettiva del convertitore. Mediante il software di parametrazione è possibile selezionare il tipo di modulazione desiderato. La regolazione standard è la modulazione sinusoidale.

Tensione di uscita del convertitore	**Tensione di uscita sui morsetti del motore**
$U_{O,(sin)}$	$U_{LL,motore}$ = ca. 320 V_{eff}
$U_{O,(sin+sin3x)}$	$U_{LL,motore}$ = ca. 360 V_{eff}

Tabella 4.1 Tensione di uscita sui morsetti del motore con UZK = 560 V

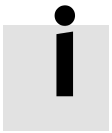
4.2.3 Gestione dei valori nominali

Per i modi operativi di regolazione della coppia e della velocità è possibile preimpostare il valore nominale mediante un sistema di gestione dei valori nominali.

Fonti di valore nominale selezionabili:

- 3 ingressi analogici: AIN 0, AIN 1 e AIN 2
- 3 valori fissi: 1. Valore:
  impostazione in funzione della logica di sblocco del regolatore:
  - valore fisso 1 o
  - interfaccia RS232 oppure
  - interfaccia bus CANopen oppure
  - interfaccia PROFIBUS DP

  2. e 3. valore: impostazione dei valori fissi 2 e 3
- Ingresso SYNC



Informazioni

Qualora non sia attivata nessuna fonte di valore nominale, il valore nominale è zero.

Nella gestione dei valori nominali è disponibile un generatore di rampe con un addizionatore collegato a monte. Mediante i selettori corrispondenti è possibile selezionare una fonte di valore nominale a piacere tra quelle sopra indicate e quindi gestirla mediante il generatore di rampe. Con due ulteriori selettori è possibile selezionare fonti supplementari come valori nominali, che però non sono gestibili mediante il generatore di rampe. Il valore nominale complessivo si ottiene dalla somma di tutti i valori. La rampa è parametrabile a livello di accelerazione e di frenatura in funzione della direzione.

4.2.4 Esercizio con regolazione del momento torcente

Nell'esercizio con regolazione del momento torcente viene preimpostato un determinato momento nominale, che il servoregolatore crea poi nel motore. In questo caso viene attivato solo il regolatore di corrente in quanto la coppia è proporzionale alla corrente del motore.

4.2.5 Esercizio con regolazione della velocità

Questo modo operativo viene utilizzato per mantenere costante il numero di giri del motore, indipendentemente dal carico attivo. Il motore gira esattamente con il numero di giri preimpostato nella gestione dei valori nominali.

Il tempo ciclo del circuito di regolazione della velocità è pari a 250 µs nel caso del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS.

Il dispositivo di controllo della velocità è realizzato come regolatore PI e dispone di una risoluzione interna di 12 bit per giro/min. Per impedire effetti "Wind-up", il funzionamento dell'integratore viene arrestato al raggiungimento di limitazioni subordinate.

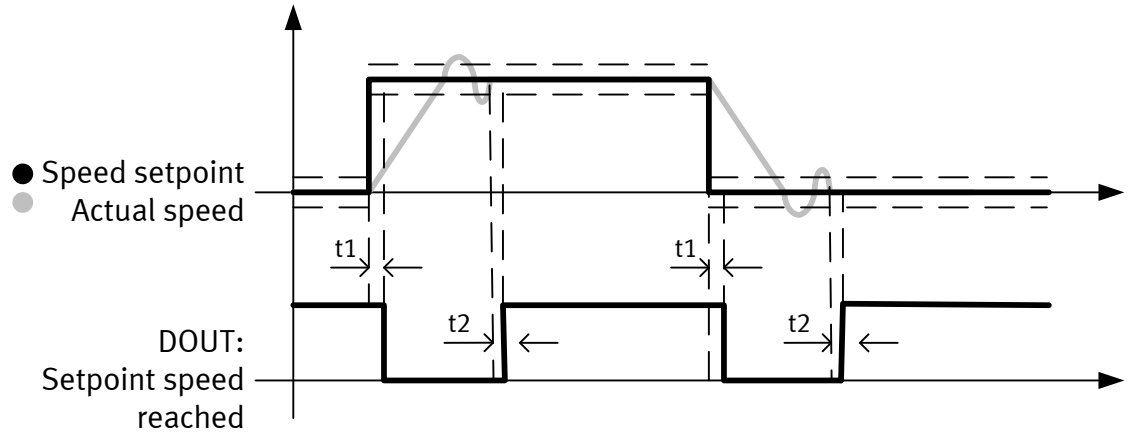
Nel modo operativo di regolazione della velocità sono in presa il regolatore di corrente e il regolatore di velocità. In caso di preimpostazione tramite ingressi di riferimento analogici è possibile definire anche uno "zero sicuro". Se il valore nominale analogico rientra in questo intervallo, viene impostato a zero ("zona morta"). In questo modo è possibile sopprimere eventuali disturbi o derive dell'offset. La funzione di una zona morta è attivabile e disattivabile. Inoltre è possibile regolare l'ampiezza.

Il numero di giri effettivo e la posizione reale vengono determinati dal sistema encoder interno al motore, che viene utilizzato anche per la commutazione. Per la retroazione dei valori effettivi, necessari alla regolazione del numero di giri, si può selezionare una qualsiasi interfaccia di encoder (ad es. encoder di riferimento o sistema corrispondente sull'ingresso esterno dell'encoder incrementale).

Il valore effettivo per il dispositivo di controllo della velocità viene poi rialimentato ad es. attraverso l'ingresso esterno dell'encoder incrementale.

Il valore nominale per il numero di giri può essere preimpostato internamente oppure anche acquisito dai dati di un sistema encoder esterno (sincronizzazione del numero di giri mediante [X10] per il dispositivo di controllo della velocità).

Segnalazione del numero di giri



t1 ‹ 500 µs (t_{cycP}) t2 ‹ 500 µs (t_{cycP})

Fig. 4.2 Segnalazione del numero di giri

4.2.6 Regolazione della velocità con limitazione della coppia

I servoregolatori di posizionamento CMMP-AS supportano un esercizio con limitazione della coppia e regolazione della velocità con le seguenti caratteristiche:

- aggiornamento rapido del valore limite, ad es. a passi di 200 µs
- addizione di due fonti di limitazione (ad es. per valori di prepilotaggio)

4.2.7 Sincronizzazione su sorgenti di impulsi esterne

I regolatori operano con applicazione sinusoidale della corrente. Il tempo ciclo è sempre correlato in modo fisso alla frequenza PWM. Per la sincronizzazione del sistema di regolazione dell'unità a sorgenti di impulsi esterne (ad es. PROFIBUS MC), l'unità dispone di un PLL corrispondente. In questi casi il tempo ciclo è variabile, entro determinati limiti, per consentire la sincronizzazione con il segnale di clock esterno

4.2.8 Compensazione del momento di carico con assi verticali

Per le applicazioni con assi verticali è possibile rilevare e memorizzare il momento di arresto ad unità ferma. Esso viene poi inserito nel circuito di regolazione del momento e migliora il comportamento in fase di avviamento dell'asse una volta disinserito il freno di arresto.

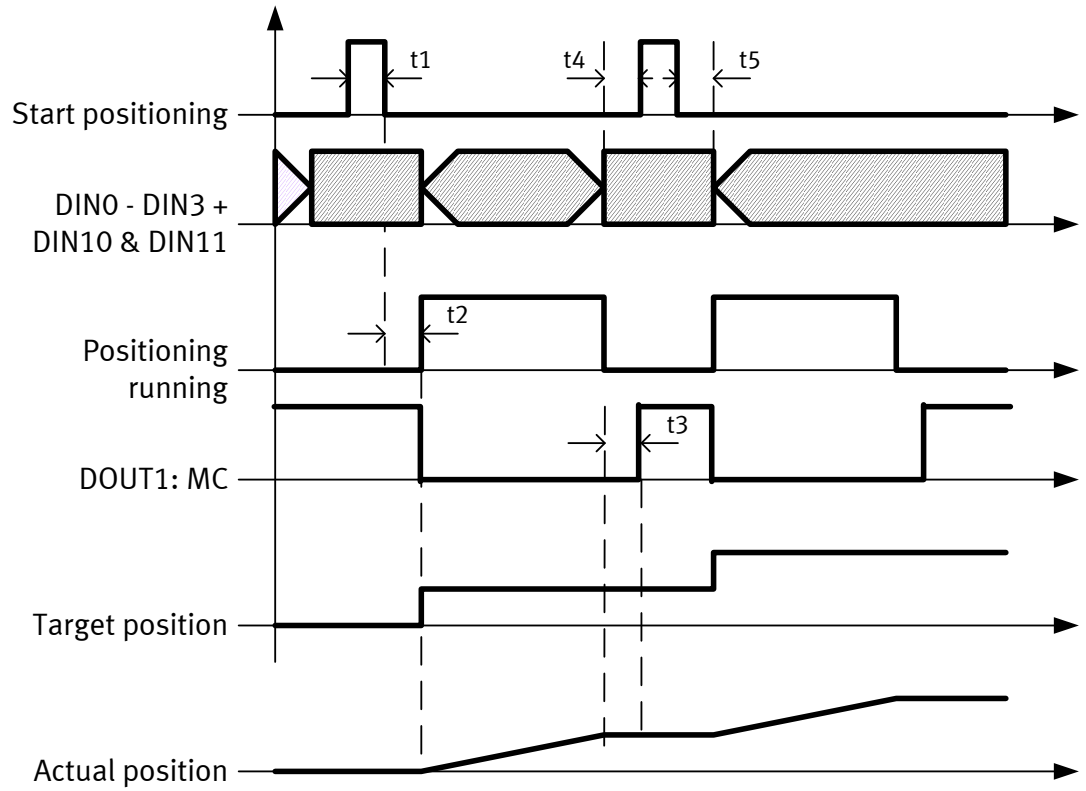
4.2.9 Posizionamento e regolazione della posizione

Nell'esercizio di posizionamento, oltre alla possibilità di regolazione della velocità è attivo anche un regolatore di posizione principale che elabora eventuali differenze tra la posizione nominale e quella reale e le converte in parametri di riferimento per il dispositivo di controllo della velocità.

Il regolatore di posizione è realizzato come regolatore P. Il tempo ciclo del circuito di controllo posizione ammonta al doppio del tempo ciclo del dispositivo di controllo della velocità.

Una volta collegato, il regolatore di posizione riceve i propri valori nominali dal comando di posizionamento o di sincronizzazione. La risoluzione interna arriva fino a 32 bit per giro del motore (in funzione dell'encoder utilizzato).

Posizionamento / Destinazione raggiunta



t1 › 500 µs (t_{cycP}) Lunghezza dell'impulso del segnale START

t2 ‹ 1 ms (t_{cyclPO}) Ritardo fino all'avvio dell'attuatore

t3 = N x 1 ms (t_{cyclPO}) Finestra di arrivo raggiunta + ritardo di risposta

t4 › 500 µs (t_{cycP}) Tempo Setup, selezione posizione

t5 › 1 ms (t_{cyclPO}) Tempo Hold, selezione posizione

Fig. 4.3 Tempi di posizionamento

4.2.10 Sincronizzazione, riduttore elettrico

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS supporta l'esercizio master-slave, denominato di seguito "sincronizzazione". Il regolatore può funzionare sia come master sia come slave.

Quando utilizzato come master, il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS può rendere disponibile la sua posizione corrente del rotore allo slave sull'uscita dell'encoder incrementale [X11]. Se il servoregolatore CMMP-AS dispone di una interfaccia di comunicazione, in funzione di master può trasmettere la sua posizione corrente o il numero di giri o entrambe le grandezze.

Se il servoregolatore CMMP-AS viene utilizzato con predisposizione slave, allora sono disponibili diversi ingressi per la sincronizzazione. Come ingressi si possono utilizzare un encoder incrementale (sincronizzazione della posizione tramite [X10] con prepilotaggio della velocità per il dispositivo di controllo della velocità) oppure l'interfaccia di comunicazione. Il prepilotaggio della velocità può essere calcolato internamente dal servoregolatore CMMP-AS. Tutti gli ingressi possono essere attivati/disattivati. L'encoder interno può essere disattivato quando si seleziona un altro ingresso come encoder del valore effettivo. Questo vale anche nel modo operativo di regolazione della velocità. Gli ingressi esterni possono essere ponderati con fattori di trasmissione. I vari ingressi possono essere utilizzati singolarmente o anche simultaneamente.

4.2.11 Gestione frenatura

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS può azionare direttamente un freno di arresto. Il freno viene azionato con tempi di ritardo programmabili. Nel modo operativo di posizionamento è possibile attivare una funzione di frenatura automatica supplementare che disinnesta il modulo terminale del servoregolatore CMMP-AS dopo un periodo di inattività parametrato e inserisce poi il freno.

4.3 Controllo di posizionamento

4.3.1 Panoramica

Durante l'esercizio di posizionamento viene prestabilita una determinata posizione, che deve essere raggiunta dal motore. La posizione corrente viene acquisita dalle informazioni fornite dall'analisi dell'encoder interno. Le variazioni di posizione vengono elaborate nel regolatore e poi trasmesse al dispositivo di controllo della velocità.

Il controllo di posizionamento integrato permette un posizionamento con limitazione degli strappi o a tempo ottimizzato relativo o assoluto rispetto ad un punto di riferimento. Preimposta valori nominali per il regolatore di posizione e, al fine di migliorare la dinamica, anche per il dispositivo di controllo della velocità.

Nel posizionamento assoluto viene accostata direttamente una posizione di arrivo preimpostata. Nel posizionamento relativo viene percorso il tratto parametrato. Lo spazio di posizionamento di 2^{32} giri completi consente di eseguire un numero a piacere di posizionamenti relativi in una direzione.

La parametrazione del controllo di posizionamento avviene tramite una tabella delle destinazioni. Essa contiene registrazioni per parametrare una destinazione mediante una interfaccia di comunicazione nonché posizioni di arrivo che possono essere richiamate dagli ingressi digitali. Per ogni registrazione si possono preimpostare il metodo di posizionamento, il profilo di traslazione, i tempi di accelerazione e di frenatura e la velocità massima. Tutte le destinazioni possono essere preparametrate. In fase di posizionamento sarà poi sufficiente selezionare la registrazione desiderata e impartire una istruzione di start. I parametri di arrivo possono essere modificati anche online tramite l'interfaccia di comunicazione.

Il servoregolatore CMMP-AS dispone di 250 record di posizione memorizzabili tramite il fieldbus e 255 memorizzabili tramite I/O.

Tutti i record di posizione presentano le seguenti possibilità di regolazione:
- Posizione di arrivo
- Velocità di traslazione
- Velocità finale
- Accelerazione
- Decelerazione
- Prepilotaggio momento
- Segnalazione percorso rimanente
- Flag supplementari, in dettaglio:

- relativo/relativo su ultima destinazione/assoluto
- attendere fine/interrompere/ignorare avvio
- sincronizzato
- asse di rotazione: direzione di movimento prestabilita
- opzione: decelerazione automatica in mancanza del posizionamento di collegamento
- opzione: velocità di traslazione modificabile in continuo durante l'istruzione di traslazione tramite l'ingresso analogico
- diverse opzioni per la configurazione di programmi di traslazione

I record di posizionamento possono essere attivati con qualsiasi sistema bus o tramite il software di parametrazione FCT. La sequenza di posizionamento può essere pilotata attraverso gli ingressi digitali.

4.3.2 Posizionamento relativo

In un posizionamento relativo, la posizione di arrivo viene sommata alla posizione corrente. Eseguire un riferenziamento per portare l'attuatore in una posizione definita.

Mediante l'allineamento di posizionamenti relativi è ad es. possibile eseguire un posizionamento ininterrotto in una direzione nel caso di una unità di taglio su misura o di un nastro trasportatore (valore incrementale).

4.3.3 Posizionamento assoluto

La posizione di destinazione viene accostata indipendentemente dalla posizione corrente. Per poter eseguire un posizionamento assoluto è consigliabile definire in precedenza il riferimento per l'attuatore. In un posizionamento assoluto, la posizione di arrivo è una posizione fissa (assoluta) riferita al punto zero o al punto di riferimento.

4.3.4 Generatore di profili di traslazione

Per i profili di traslazione si distingue tra il posizionamento a tempo ottimizzato e il posizionamento con limitazione degli strappi. Nel posizionamento a tempo ottimizzato la destinazione viene raggiunta alla velocità massima prestabilita, dopodiché avviene la frenatura. L'attuatore raggiunge la destinazione nel minor tempo possibile, la velocità ha un andamento trapezoidale, l'accelerazione un andamento a forma di blocco. Nel posizionamento con limitazione degli strappi viene utilizzata una accelerazione di forma trapezoidale; l'andamento della velocità è quindi di terzo ordine. Poiché l'accelerazione viene modificata in modo costante, l'attuatore viene traslato senza sollecitare eccessivamente le parti meccaniche.

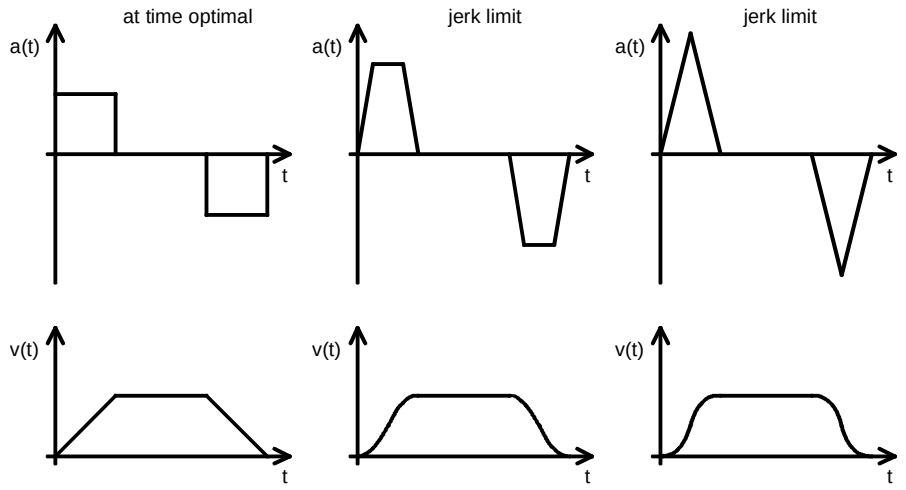


Fig. 4.4 Profili di traslazione con servoregolatore di posizionamento CMMP-AS; t1‹t2‹t3 se a_{max} 1, a_{max} 2, e a_{max} 3 sono identici

4.3.5 Corsa di riferimento

All'inizio dell'esercizio, ogni controllo di posizionamento necessita di un punto zero definito, che viene rilevato mediante una corsa di riferimento. Questa corsa di riferimento può essere eseguita autonomamente dal servoregolatore CMMP-AS, che come segnale di riferimento analizza diversi ingressi (ad es. gli ingressi per finecorsa).

Una corsa di riferimento può essere avviata con l'istruzione corrispondente tramite l'interfaccia di comunicazione, oppure in modo automatico con l'abilitazione del regolatore. In alternativa è anche possibile configurare l'avvio attraverso un ingresso digitale utilizzando il software di parametrazione FCT, così che la corsa di riferimento venga eseguita in modo diretto e indipendente dall'abilitazione del regolatore. L'abilitazione del regolatore ripristina eventuali messaggi d'errore e può anche essere disattivata indipendentemente dall'applicazione, senza dover eseguire una nuova corsa di

riferimento nel caso di una nuova abilitazione. Poiché gli ingressi digitali esistenti sono occupati durante le normali applicazioni, è possibile utilizzare gli ingressi analogici AIN1 e AIN2 come ingressi digitali DIN AIN1 e DIN AIN2 oppure le uscite digitali DOUT2 e DOUT3 come ingressi digitali DIN10 e DIN11.

Per la corsa di riferimento sono implementati diversi metodi basati sul protocollo CANopen DSP402. Nella maggior parte dei metodi viene innanzitutto cercato un interruttore procedendo alla velocità di ricerca. L'ulteriore movimento dipende dal metodo e dal tipo di comunicazione.

Per la corsa di riferimento si possono parametrare le rampe e le velocità. La corsa di riferimento può anche avvenire a tempo ottimizzato e senza contraccolpi.

4.3.6 Sequenze di posizionamento

Le sequenze di posizionamento sono composte da una serie di record di posizione, che vengono eseguiti uno dopo l'altro. Un record di posizione può essere integrato in un programma di traslazione mediante le opzioni corrispondenti. In questo modo si ottiene un lista concatenata di posizioni:

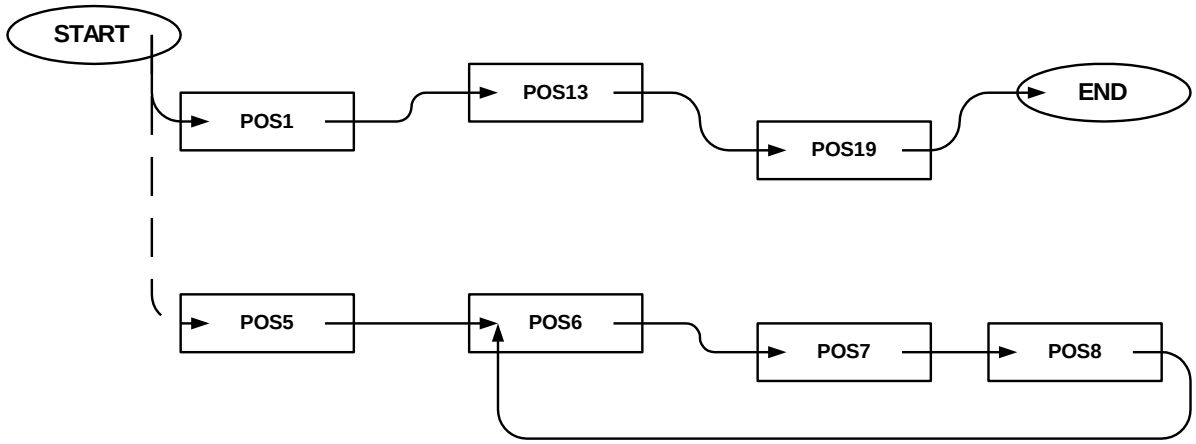


Fig. 4.5 Programma di traslazione

Mediante la posizione di partenza del programma di traslazione, l'utente stabilisce quale sequenza di posizioni dovrà essere accostata. In linea di principio sono possibili sequenze lineari o cicliche. La fine di una sequenza di posizione viene contrassegnata con l’opzione "END".

La posizione di partenza del programma di traslazione può essere determinata:

Posizione di partenza	-	tramite il fieldbus
	-	tramite gli ingressi digitali

Il numero di posizioni nella rispettiva sequenza di posizionamento è limitata solo dal numero di posizioni disponibili complessivamente.

Ogni record di posizione può essere utilizzato nel programma di traslazione. Tutti i record di posizione presentano le seguenti possibilità di regolazione:

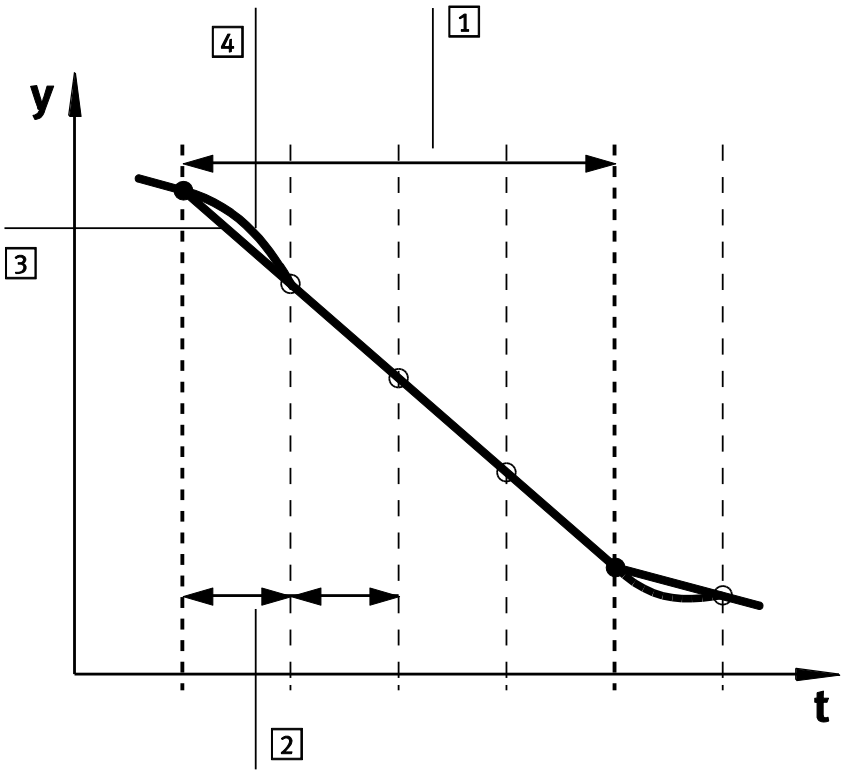
Possibilità di regolazione	- Numeri di posizioni successive per due posizioni conseguenti (sono possibili più posizioni conseguenti in caso di commutazione al passo successivo mediante gli ingressi digitali) - Tempo di ritardo di accostamento - Attesa della commutazione al passo successivo mediante gli ingressi digitali alla fine del posizionamento - Impostazione dell'uscita digitale al raggiungimento della posizione di destinazione / avvio della posizione

4.3.7 Ingresso di arresto opzionale

L'ingresso di arresto opzionale può interrompere il posizionamento in corso settando l'ingresso digitale previsto. Con il ripristino dell'ingresso digitale viene proseguito il posizionamento sulla posizione di arrivo originaria. Poiché gli ingressi digitali esistenti sono occupati durante le normali applicazioni, in questo caso sono disponibili gli ingressi analogici AIN1 e AIN2 e le uscite digitali DOUT2 e DOUT3, utilizzabili anche come ingresso digitale.

4.3.8 Controllo di bordo con interpolazione lineare

Implementando la modalità "interpolated position mode" è possibile preimpostare i valori nominali di posizione in una applicazione a più assi del regolatore. A tale scopo, i valori nominali di posizione di un comando principale vengono impostati in una base di tempo fissa (intervallo di sincronizzazione). Se l'intervallo è maggiore di un ciclo del regolatore di posizione, il regolatore interpola autonomamente i dati tra due valori di posizione predefiniti, come illustrato nella grafica seguente. Inoltre il servoregolatore di posizionamento calcola un prepilotaggio corrispondente della velocità.



1 Base di tempo valore nominale di posizione

2 Tempo ciclo regolazione di posizione

3 Andamento interpolato della posizione

4 Andamento effettivo della posizione

Fig. 4.6 Interpolazione lineare tra due valori di dati

4.3.9 Posizionamento a più assi sincronizzato

Il clock di sincronizzazione consente di eseguire movimenti simultanei in caso di applicazioni per sistemi multi-assiali in combinazione con la modalità "interpolated position mode". Tutti i servoregolatori di posizionamento CMMP-AS, cioè l'intera sequenza di regolatori in cascata, vengono sincronizzati sul segnale "clock" esterno. In tal modo i valori di posizione attivi per più assi vengono acquisiti ed eseguiti contemporaneamente senza jitter. Come segnale di "clock" si può utilizzare ad es. il messaggio di sincronizzazione di un sistema bus CAN.

In questo modo è possibile portare contemporaneamente nel punto di destinazione più assi con diverse lunghezze del percorso e velocità di traslazione.

5. Sistema di sicurezza funzionale

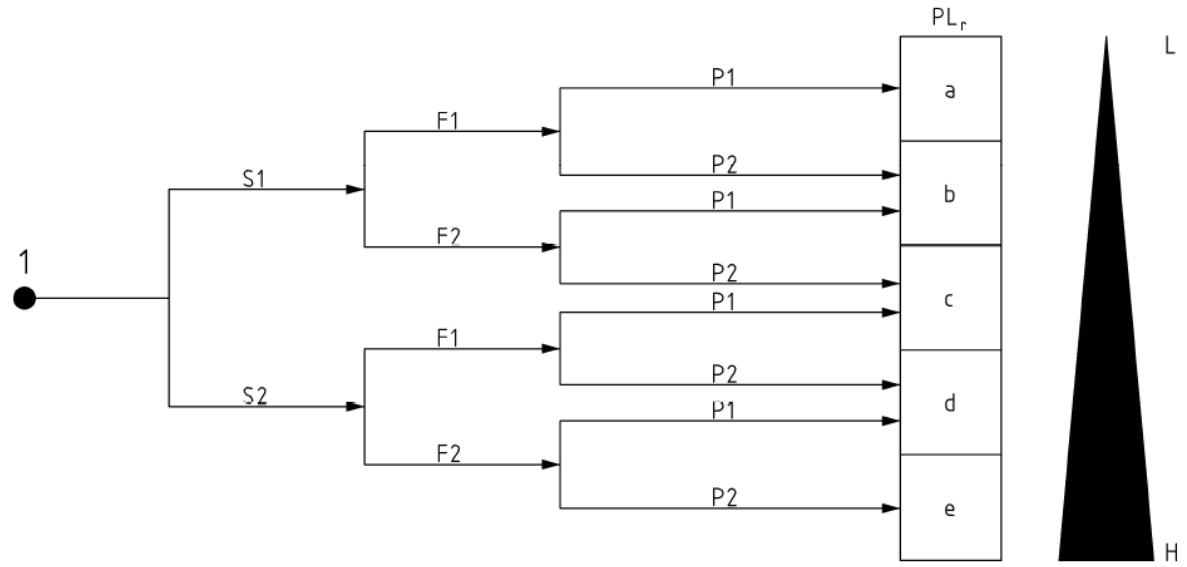
5.1 Impiego generale prescritto

I regolatori di posizionamento della gamma CMMP-AS supportono la funzione di sicurezza "Safe Torque Off (STO)" e "Safe Stop 1 (SS1)" con protezione contro l'avviamento improvviso secondo i requisiti della norma EN 61508, SIL 2 e EN ISO 13849–1, PL d.

L'arresto della macchina deve essere determinato e garantito tramite il relativo sistema di comando. Ciò vale soprattutto per gli assi verticali senza meccanica autobloccante o compensazione del peso.

Il costruttore deve eseguire una valutazione dei rischi secondo la direttiva sui macchinari 2006/42/CE. Sulla base di questa valutazione dei rischi egli concepisce un sistema di sicurezza per la macchina complessiva contemplando tutti i componenti integrati. Fra quest'ultimi figurano anche gli attuatori elettrici.

Per la valutazione dei rischi, la nuova norma EN ISO 13849 utilizza un grafico modificato rispetto alla EN 954 e un principio diverso per poter realizzare i requisiti.



1	Punto iniziale per valutare il contributo alla riduzione del rischio
L	Contributo minore alla riduzione del rischio
H	Contributo maggiore alla riduzione del rischio
PL	Performance Level necessario

Fig. 5.1 Grafico dei rischi per determinare il PL_r

Parametri	Significato
S	gravità della lesione
S1	leggera (in genere lesione reversibile)
S2	grave (in genere lesione irreversibile, compresa la morte)
F	frequenza e/o durata dell'esposizione al pericolo
F1	raramente fino a meno frequente e/o il tempo dell'esposizione al pericolo è breve
F2	frequente fino a permanente e/o il tempo dell'esposizione al pericolo è lungo
P	possibilità di limitare il pericolo o limitare il danno
P1	possibile in determinate condizioni
P2	prossoché impossibile

Tabella 5.1 Parametri dei rischi

La norma EN 60204-1 tratta, fra l'altro, le azioni in caso di pericolo e definisce i termini STOP D'EMERGENZA e ARRESTO D'EMERGENZA (vedi tabella seguente).

Azione	Definizione (EN 60204-1)	Caso di pericolo
STOP D'EMERGENZA	Sicurezza elettrica in caso d'emergenza dovuto al disinserimento dell'energia elettrica in tutta l'installazione o in una parte della medesima.	Attivare lo STOP D'EMERGENZA se sussiste il rischio di una scossa elettrica o un altro rischio di origine elettrica.
ARRESTO D'EMERGENZA	Sicurezza funzionale in caso d'emergenza dovuto all'arresto di una macchina o di parti in movimento.	La funzione dell'ARRESTO D'EMERGENZA consiste nell'arrestare un processo o un movimento se con ciò viene creato un pericolo.

Tabella 5.2 STOP D'EMERGENZA e ARRESTO D'EMERGENZA secondo EN 60204-1

La norma EN 61800-5-2 descrive diverse funzioni di sicurezza che si possono utilizzare in funzione dell'applicazione specifica.

Per i regolatori di posizionamento della gamma CMMP-AS sono state realizzate delle funzioni di sicurezza STO e SS1 mediante cablaggi esterni.

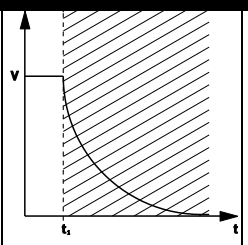
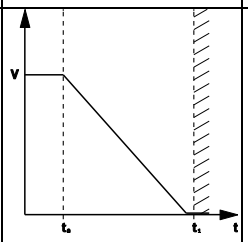
Funzioni di sicurezza secondo EN 61800-5-2		Componente PILZ*	Comportamento di disinserzione	Categoria di stop secondo EN 60204-1
STO	Safe Torque Off	PNOZ X2P (uscite relè a conduzione forzata: – 2 contatti di sicurezza non ritardati Possibilità di connessione per: – pulsante di STOP D'EMERGENZA – pulsante di fine corsa porta di protezione – pulsante di start)		0
SS1	Safe Stop 1	PNOZ XV2P (uscite relè a conduzione forzata: – 2 contatti di sicurezza non ritardati – 2 contatti di sicurezza a scatto ritardato Possibilità di connessione identiche X2P; Ritardo di scatto fisso o regolabile; Interruzione del tempo di ritardo tramite pulsante di reset)		1

Tabella 5.3 Prospetto delle funzioni di sicurezza secondo EN 61800-5-2

*oppure un dispositivo di commutazione paragonabile con appositi contatti di sicurezza.

Nella seguente tabella vengono elencate le diverse categorie di stop.

Categoria di stop	Tipo	Azione
0	Arresto non controllato mediante disinserimento immediato dell'energia elettrica.	STOP D'EMERGENZA o ARRESTO D'EMERGENZA
1	Arresto controllato e disinserimento dell'energia elettrica ad arresto avvenuto.	ARRESTO D'EMERGENZA
2	Arresto controllato senza disinserimento dell'energia elettrica ad arresto avvenuto.	Non indicato per STOP D'EMERGENZA o ARRESTO D'EMERGENZA

Tabella 5.4 Categorie di stop

5.2 Funzione integrata "STO"

Avvertenza

Le funzioni di sicurezza generali non proteggono contro le scosse elettriche bensì solo contro i movimenti pericolosi!

5.2.1 Note generali / Descrizione "STO Safe Torque Off"

La funzione Safe Torque Off (STO) interrompe in modo sicuro l’alimentazione al motore disattivando l’abilitazione del modulo terminale e l'alimentazione del modulo terminale di potenza. L’attuatore non è in grado di generare alcuna coppia o forza e quindi nessun movimento pericoloso. Attivando la funzione STO quando l'attuatore è in movimento, il motore si arresta gradualmente in modo incontrollato dopo max. 3,2 ms. Contemporaneamente viene attivato l’azionamento automatico del freno. Utilizzando i motori con un freno di arresto, il freno viene usurato ad ogni disattivazione della funzione STO. Perciò con la funzione STO utilizzare motori senza freno di arresto. Esempi di applicazione per la funzione STO sono gli interventi manuali durante le operazioni di messa a punto e preparazione nonché per l'eliminazione di guasti.

Si ottengono numerosi vantaggi optando per la soluzione integrata:

Vantaggi
- meno componenti esterni, ad es. contattori
- cablaggi ridotti e minore ingombro nell'armadio elettrico
- conseguente riduzione dei costi

Un ulteriore vantaggio consiste nella disponibilità dell'impianto. Grazie alla soluzione integrata, il circuito intermedio del servoregolatore può rimanere caricato. In tal modo si riducono sensibilmente i tempi di attesa in caso di riavvio dell'impianto.

5.2.2 Diagramma di timing STO

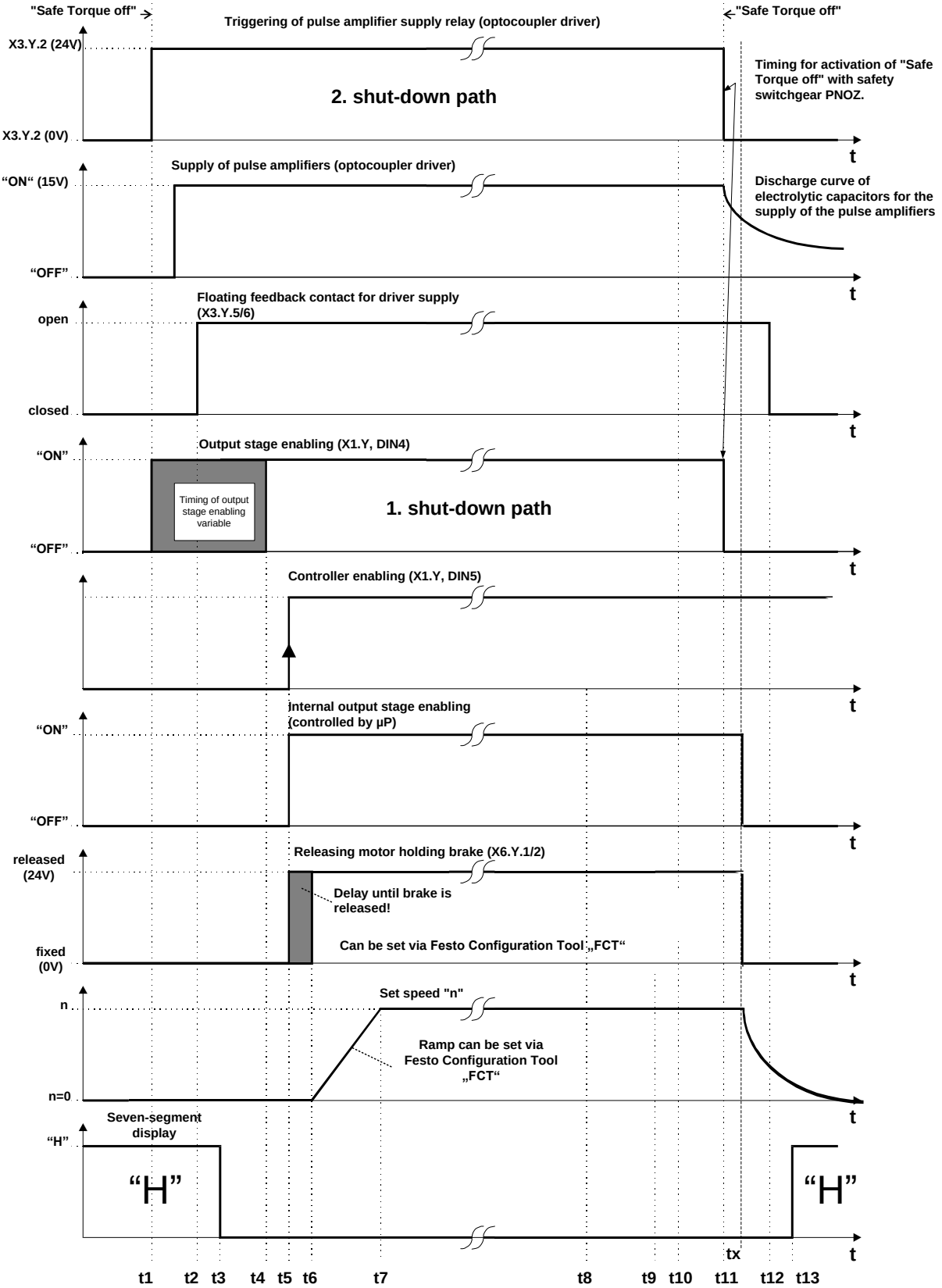


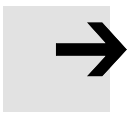
Fig. 5.2 Diagramma di timing per la funzione di sicurezza STO

5.2.3 Restart dopo l'attivazione di "Arresto sicuro"

Prima di eseguire un nuovo avviamento, assicurarsi che tutti i pericoli siano stati eliminati e che l'impianto possa essere messo in funzione in modo sicuro. Se sono presenti aree accessibili posteriormente, eseguire una tacitazione manuale tramite il tasto opzionale S2 (vedi esempio di cablaggio).

Eseguire i seguenti passi operativi per riattivare il modulo terminale del servoregolatore CMMP-AS e quindi azionare il motore collegato:

1. L'attivazione del relè di controllo della tensione di alimentazione del driver del modulo terminale (2° percorso di disinserzione) avviene nel momento t1 tramite [X3] con 24 V tra il pin 2 e il pin 3.
2. L'alimentazione del driver viene caricata.
3. Il contatto di feed-back a potenziale zero ([X3], pin 5 e 6) per il controllo di plausibilità tra il comando del relè dell'alimentazione del driver è aperto dopo max. 20 ms verso t1 (t2-t1) e l'alimentazione del driver è disinserita.
4. Circa 10 ms dopo l'apertura del contatto di conferma, l'"H" si spegne sul display al punto temporale t3.
5. Il momento per lo sblocco del modulo terminale ([X1], DIN4) è liberamente selezionabile (t4-t1). L'abilitazione può avvenire in contemporanea all'attivazione del relè del driver, deve comunque trovarsi a circa 10 µs (t5-t4) prima del fronte ascendente dell'abilitazione del regolatore ([X1], DIN5), a seconda dell'applicazione.
6. Il fronte ascendente dell'abilitazione del regolatore nel momento t5 provoca l'allentamento del freno di arresto del motore (se presente) e lo sblocco interno del modulo terminale. L'allentamento del freno è possibile solo se il comando del relè per l'alimentazione del driver è attivo; in questo modo viene infatti attivato un MOSFET che si trova nel circuito elettrico del freno di arresto. Con il software di parametrazione si può regolare un tempo di ritardo per l'inizio del funzionamento (t6 - t5) che permette di regolare l'attuatore sulla velocità "0" per il tempo prestabilito, e solo al termine di questo tempo al punto temporale t6 esso inizia a funzionare sul numero di giri regolato.
7. Nel momento t7 l'attuatore ha raggiunto la velocità impostata. Le impostazioni richieste della rampa possono essere configurate con il software di parametrazione FCT.



Nota

Se sull'attuatore agiscono forze esterne (ad es. carichi sospesi), adottare misure supplementari (ad es. freni meccanici) allo scopo di evitare eventuali pericoli.

Così in linea di principio è preferibile la funzione di stop Safe Stop 1 (SS1), la quale permette di arrestare l'attuatore in modo regolato.

5.2.4 Esempio di cablaggio CMMP-AS STO

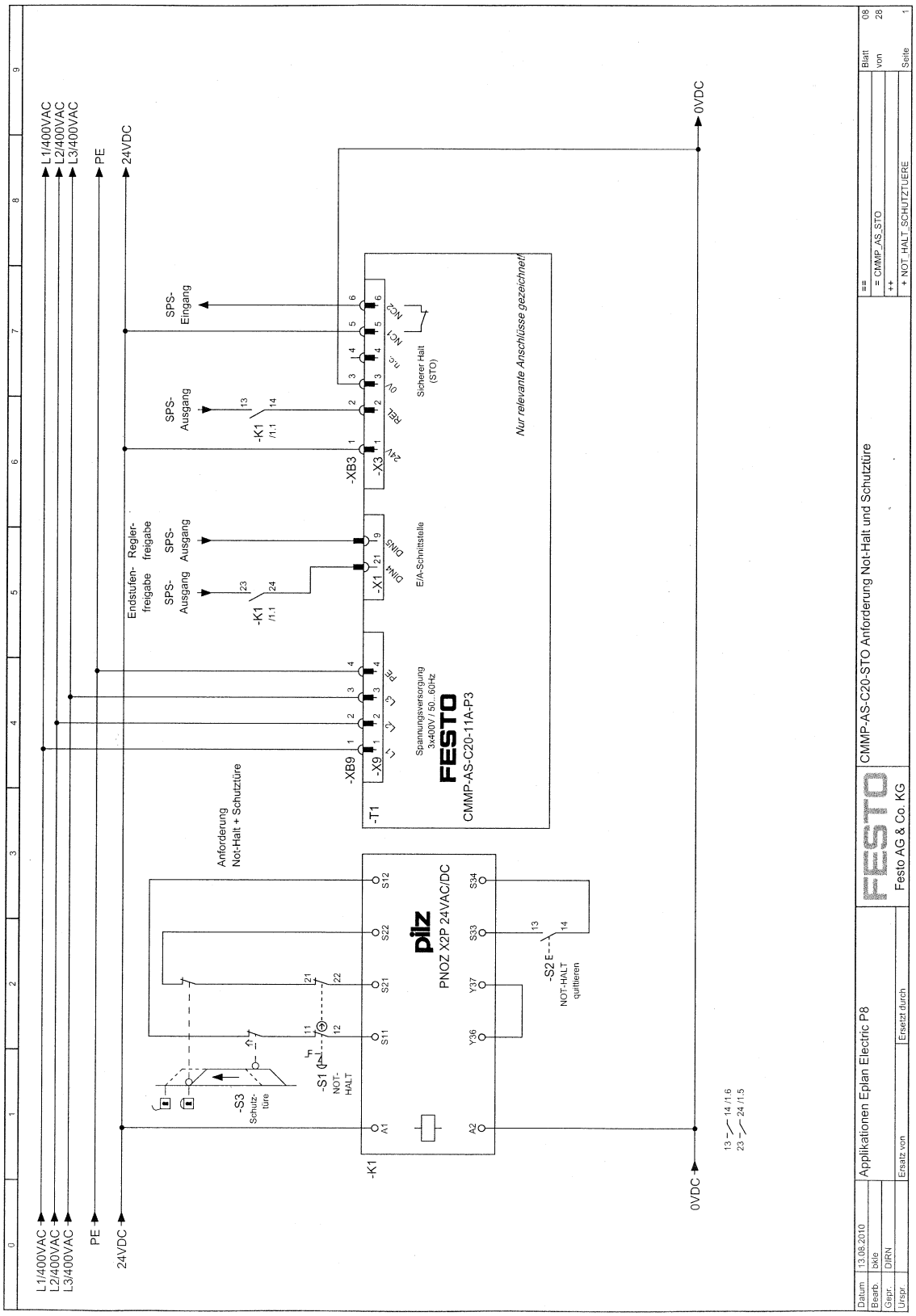


Fig. 5.3 Schema elettrico funzione di sicurezza STO con CMMP-AS

5.2.5 Descrizione dell’esempio di cablaggio

L’esempio di cablaggio mostra una combinazione del CMMP-AS con un dispositivo di commutazione di sicurezza PILZ PNOZ X2P. Come apparecchio di commutazione è disegnato un arresto d'emergenza unitamente ad una porta di protezione. Complessivamente si possono collegare in serie max. 3 elementi di commutazione. Inoltre è possibile utilizzare un interruttore di posizione che tiene chiusa la porta di protezione finché l'attuatore non è fermo o il segnale "Conferma alimentazione driver" non visualizza lo stato sicuro e il controllo di plausibilità non è riuscito.

Le caratteristiche tecniche, ad es. corrente max., sono riportate nel foglio dati del dispositivo di commutazione.

5.2.6 Richiesta di ARRESTO D'EMERGENZA - Monitoraggio delle porte di protezione

I due contatti di chiusura di K1 (13, 14 und 23, 24) vengono aperti immediatamente azionando l'arresto d'emergenza o aprendo le porte di protezione. Le conseguenze sono la disattivazione immediata dell'abilitazione del modulo terminale e dell'alimentazione dei driver tramite [X3] pin 2. L’apertura accidentale delle porte di protezione deve essere impedita sul lato dell’impianto.

Il contatto di conferma ([X3], pin 5 e 6) viene chiuso circa 80 ms dopo l'apertura dei contatti PNOZ per la disattivazione dell'alimentazione dei driver.

Minimo 30 ms dopo la chiusura del contatto di conferma a potenziale zero, sul display a 7 segmenti del servoregolatore appare "H" per la visualizzazione dell'"Arresto sicuro".

In base al cablaggio disegnato è possibile il funzionamento a due canali con identificazione del circuito trasversale. Perciò è possibile identificare:

- Dispersioni verso terra nel circuito di avvio/ingresso
- Cortocircuiti nel circuito d’ingresso/avvio
- Circuiti trasversali nel circuito d’ingresso

L'attuatore viene arrestato gradualmente disattivando l'abilitazione del modulo terminale e disinserendo l'alimentazione dei driver tramite [X3] pin 2.

5.2.7 Test delle funzioni di sicurezza

Ad ogni ciclo ON/OFF della macchina, il dispositivo PILZ PNOZ X2P controlla se i relè del dispositivo di sicurezza vengono aperti e chiusi correttamente.

Controllare periodicamente la funzione di disattivazione dell'abilitazione del modulo terminale tramite il PLC (ad es. una volta al mese).

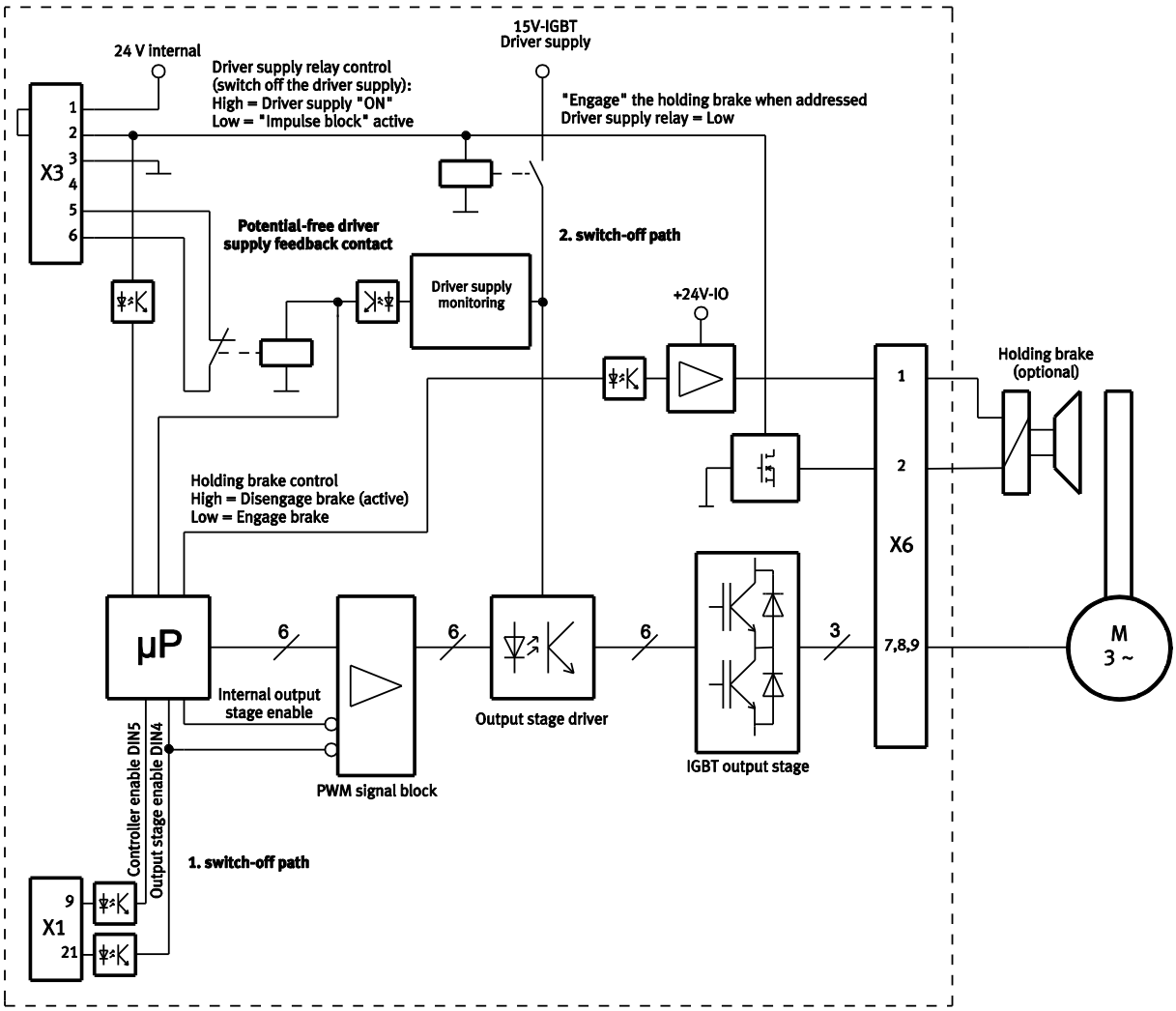


Fig. 5.4 Schema a blocchi "Safe Torque Off" secondo EN 61508, SIL 2

Attenzione

Cavallottare i pin 1 e 2 su [X3] se la funzione "Safe Torque Off" non è necessaria.

Per lo "STO" secondo EN 61508 SIL 2 sono richiesti due canali, cioè bisogna evitare un riavviamento in modo sicuro per mezzo di due percorsi separati completamente indipendenti l'uno dall'altro. Questi due percorsi per interrompere l'alimentazione di energia all'attuatore tramite il bloccaggio sicuro degli impulsi vengono definiti "percorsi di disinserzione":

1. percorso di disinserzione	Sblocco del modulo terminale tramite [X1] (blocco dei segnali PWM; i driver IGBT non vengono più pilotati con impulsi).
2. percorso di disinserzione	Interruzione dell'alimentazione dei sei IGBT del modulo terminale tramite [X3] mediante un relè (i driver dei fotoaccoppiatori IGBT vengono separati dall'alimentazione elettrica per mezzo di un relè, impedendo che i segnali PWM raggiungano gli IGBT). Tra il comando del relè per l'alimentazione del driver del modulo terminale e il controllo dell'alimentazione del driver viene eseguito un controllo di plausibilità nel microprocessore. Esso serve sia per rilevare eventuali errori del blocco impulsi che per eliminare il messaggio di errore E 05-2 ("Sottotensione alimentazione driver") che si presenta durante il normale esercizio.
Contatto di feedback a potenziale zero	Inoltre per il "Safe Torque Off" il circuito integrato dispone di un contatto di conferma a potenziale zero ([X3] pin 5 e 6) per la presenza dell'alimentazione dei driver. Questo contatto è realizzato come contatto n.c. e deve essere collegato ad es. al comando principale. Controllare periodicamente la funzione di disattivazione dell’abilitazione del modulo terminale tramite il PLC (ad es. una volta al mese; contatto aperto = alimentazione driver disponibile). Se durante il controllo di plausibilità si verifica un errore, allora bisogna impedire un ulteriore funzionamento ad es. disinserendo la tensione del circuito intermedio o disattivando l'abilitazione del modulo terminale dal PLC.

5.2.8 Attivazione sicura del freno di arresto

Attivando l'"Arresto sicuro" viene diseccitato a due canali il freno di arresto (freno bloccato); (vedi schema a blocchi).

1. canale	Il freno di arresto viene pilotato durante l'esercizio tramite DIN5 (abilitazione del regolatore) (vedi il diagramma di timing cap. 1.2.2). Il 1° percorso di disinserzione "abilitazione del modulo terminale" agisce sul driver del freno tramite il microprocessore e priva di corrente il freno di arresto (freno bloccato).
2. canale	Il 2° percorso di disinserzione "comando relè alimentazione driver" agisce direttamente su un MOSFET che disattiva il freno di arresto (freno bloccato).

Attenzione

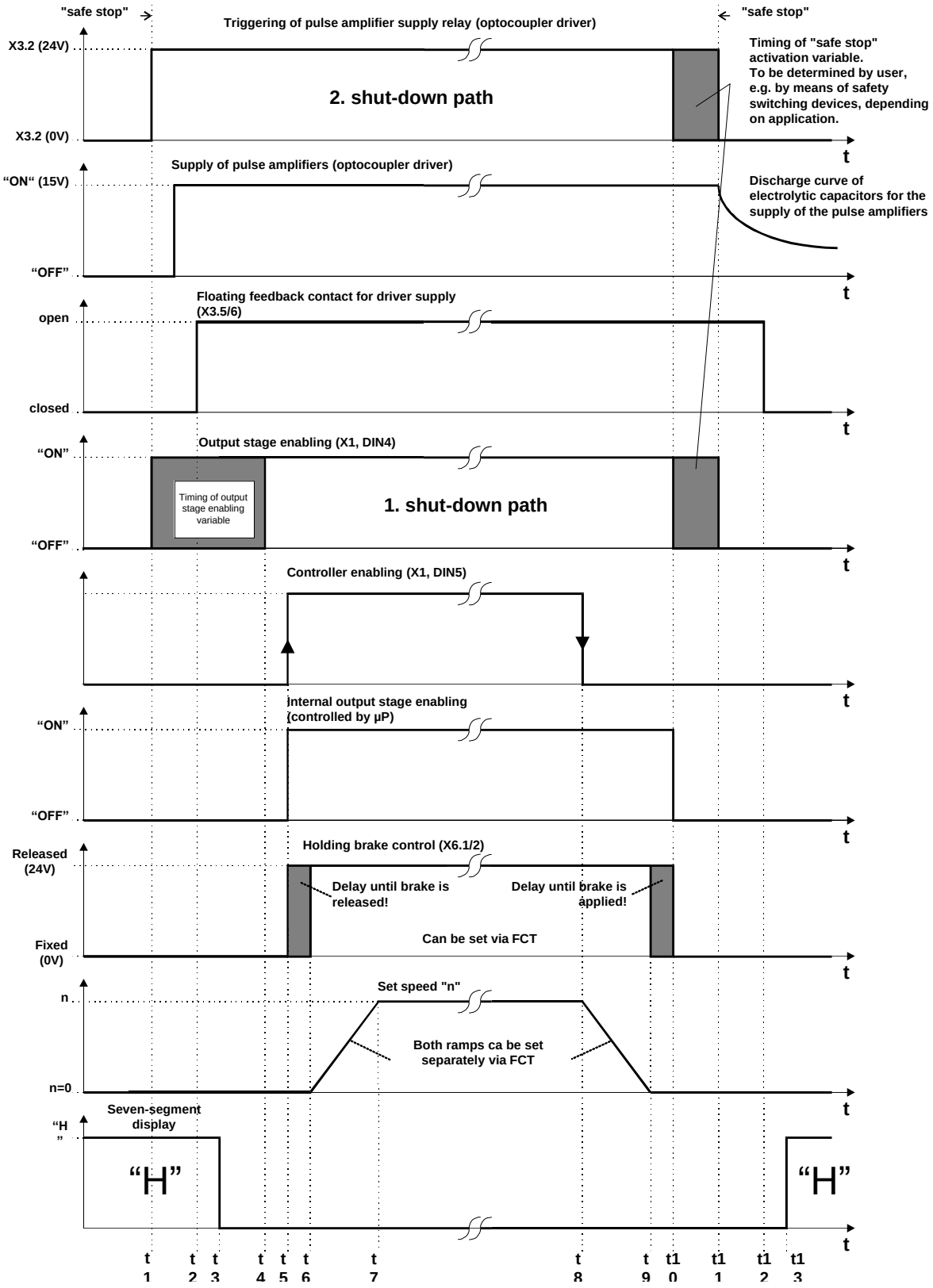
L'utilizzatore è responsabile per il dimensionamento e il funzionamento sicuro del freno di arresto. Il funzionamento del freno deve essere verificato per mezzo di una prova di frenatura appropriata.

5.3 SS1, Safe Stop 1

5.3.1 Spiegazione

La funzione "Safe Stop 1" (SS1) permette di arrestare l’attuatore in modo regolato e poi viene disinserita l’alimentazione del modulo terminale di potenza. Così l’attuatore quando è fermo non genera alcuna coppia o forza e quindi nessun movimento pericoloso.

5.3.2 Diagramma di timing SS1



tv = t(PNOZ XV2p)

Fig. 5.5 Diagramma di timing per la funzione di sicurezza SS1

Il ritardo di disinserzione tv viene attivato non appena il motorcontroller identifica un arresto.

5.3.3 Descrizione del diagramma di timing

Questo diagramma di timing è stato creato sull'esempio della regolazione della velocità, tenendo in considerazione l'abilitazione del regolatore DIN 5 su [X1]. Per le applicazioni con fieldbus l'abilitazione del regolatore viene controllata anche dal rispettivo fieldbus. A seconda dell'applicazione, anche il modo operativo è configurabile tramite il software di parametrazione.

Stato iniziale:
- L'alimentazione a 24 V è attivata e il circuito intermedio è caricato.
- Il servoregolatore è nello stato "Arresto sicuro". Questo stato viene visualizzato con una "H" lampeggiante sul display a 7 segmenti.

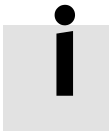
Per riattivare il modulo terminale del servoregolatore e quindi utilizzare il motore collegato, eseguire le seguenti operazioni:

1. L'attivazione del relè di controllo della tensione di alimentazione del driver del modulo terminale (2° percorso di disinserzione) avviene nel momento t1 tramite [X3] con 24 V tra il pin 2 e il pin 3.
2. L'alimentazione del driver viene caricata.
3. Il contatto di feed-back a potenziale zero ([X3], pin 5 e 6) per il controllo di plausibilità tra il comando del relè dell'alimentazione del driver è aperto dopo max. 20 ms verso t1 (t2-t1) e l'alimentazione del driver è disinserita.
4. Circa 10 ms dopo l'apertura del contatto di conferma, l'"H" si spegne sul display al punto temporale t3.
5. Il momento per lo sblocco del modulo terminale ([X1], DIN4) è liberamente selezionabile (t4-t1). L'abilitazione può avvenire in contemporanea all'attivazione del relè del driver, deve comunque trovarsi a circa 10 µs (t5-t4) prima del fronte ascendente dell'abilitazione del regolatore ([X1], DIN5), a seconda dell'applicazione.
6. Il fronte ascendente dell'abilitazione del regolatore nel momento t5 provoca l'allentamento del freno di arresto del motore (se presente) e lo sblocco interno del modulo terminale. L'allentamento del freno è possibile solo se il comando del relè per l'alimentazione del driver è attivo; in questo modo viene infatti attivato un MOSFET che si trova nel circuito elettrico del freno di arresto. Con il software di parametrazione si può regolare un tempo di ritardo per l'inizio del funzionamento (t6 - t5) che permette di regolare l'attuatore sulla velocità "0" per il tempo prestabilito, e solo al termine di questo tempo al punto temporale t6 esso inizia a funzionare sul numero di giri regolato. Questo ritardo d'inizio della traslazione va impostato in modo tale che il freno di arresto sia perfettamente allentato prima che inizi il movimento rotativo. Per i motori senza freno di arresto, questo tempo di ritardo può essere impostato a 0.
7. Nel momento t7 l'attuatore ha raggiunto la velocità impostata. Le impostazioni richieste della rampa possono essere configurate con il software di parametrazione FCT.

5.3.4 Attivazione "Safe Stop 1"

I seguenti passi operativi mostrano come si può portare un attuatore rotante nello stato "Arresto sicuro":

1. Prima di attivare il "Safe Torque Off" (cioè relè per alimentazione driver "OFF" e abilitazione modulo terminale "OFF"; i due path di disinserzione bloccano i segnali PWM), arrestare l'attuatore disattivando l'abilitazione del regolatore. La rampa di frenatura (t9 - t8) può essere regolata tramite il software di parametrazione a seconda dell'applicazione specifica ("accelerazione frenante arresto d'emergenza").
2. Al raggiungimento del numero di giri 0, l'attuatore viene mantenuto ancora su questo valore nominale per un ritardo di disazionamento (t10-t9) parametrabile. Questo intervallo di tempo impostabile è il ritardo con cui il freno di arresto viene inserito. Tale valore deve essere parametrato dall'utente in funzione del rispettivo freno di arresto. Per le applicazioni senza freno di arresto, questo tempo di ritardo può essere impostato a 0.
3. A termine di questo periodo di tempo, l'abilitazione interna del modulo terminale viene disattivata dal microprocessore (t10).



Il freno di arresto viene innestato in ogni caso se il "tempo di rampa + tempo di ritardo di disazionamento regolato" è trascorso, ossia anche se l'attuatore non si è arrestato fino a quel momento!

4. A partire dal punto temporale t10 si può attivare "Safe Torque Off" (disattivare contemporaneamente pilotaggio relè, alimentazione driver e abilitazione modo terminale). Il tempo (t11 - t10) deve essere determinato dall'utente in funzione dell'applicazione.
5. Togliendo il segnale di comando per il relè di disattivazione dell'alimentazione del driver (t11) avviene la scarica dei condensatori in questa sezione di tensione. Dopo circa 80 ms (t12-t11) viene chiuso il contatto di feed-back ([X3], pin 5 e 6).

Al punto temporale t13 appare "H" per la visualizzazione dell'"Arresto sicuro" sul display a 7 segmenti del servoregolatore. Ciò avviene almeno 30 ms dopo la chiusura del contatto di feed-back a potenziale zero (t13-t12).

5.3.5 Regolazione del ritardo di disinserzione

Regolare il ritardo di disinserzione del freno di arresto nell'FCT. Il tempo regolato è necessario perché il freno non viene chiuso immediatamente a causa della parte meccanica. Se il tempo regolato è = 0 o <= 10 ms, può accadere che i carichi sospesi in posizione verticale scivolino brevemente.

5.3.6 Esempio di parametrazione FCT

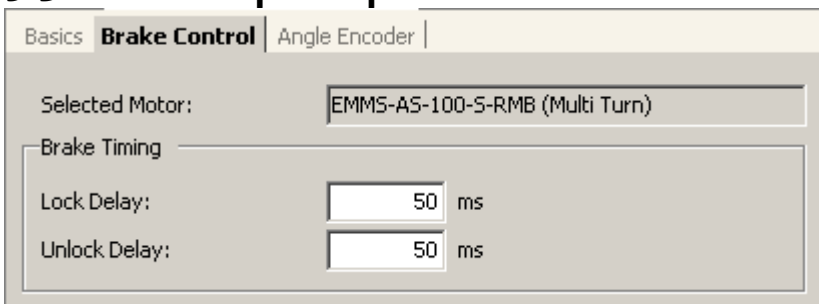


Fig. 5.6 Esempio di parametrazione

5.3.7 Esempio di cablaggio CMMP-AS SS1

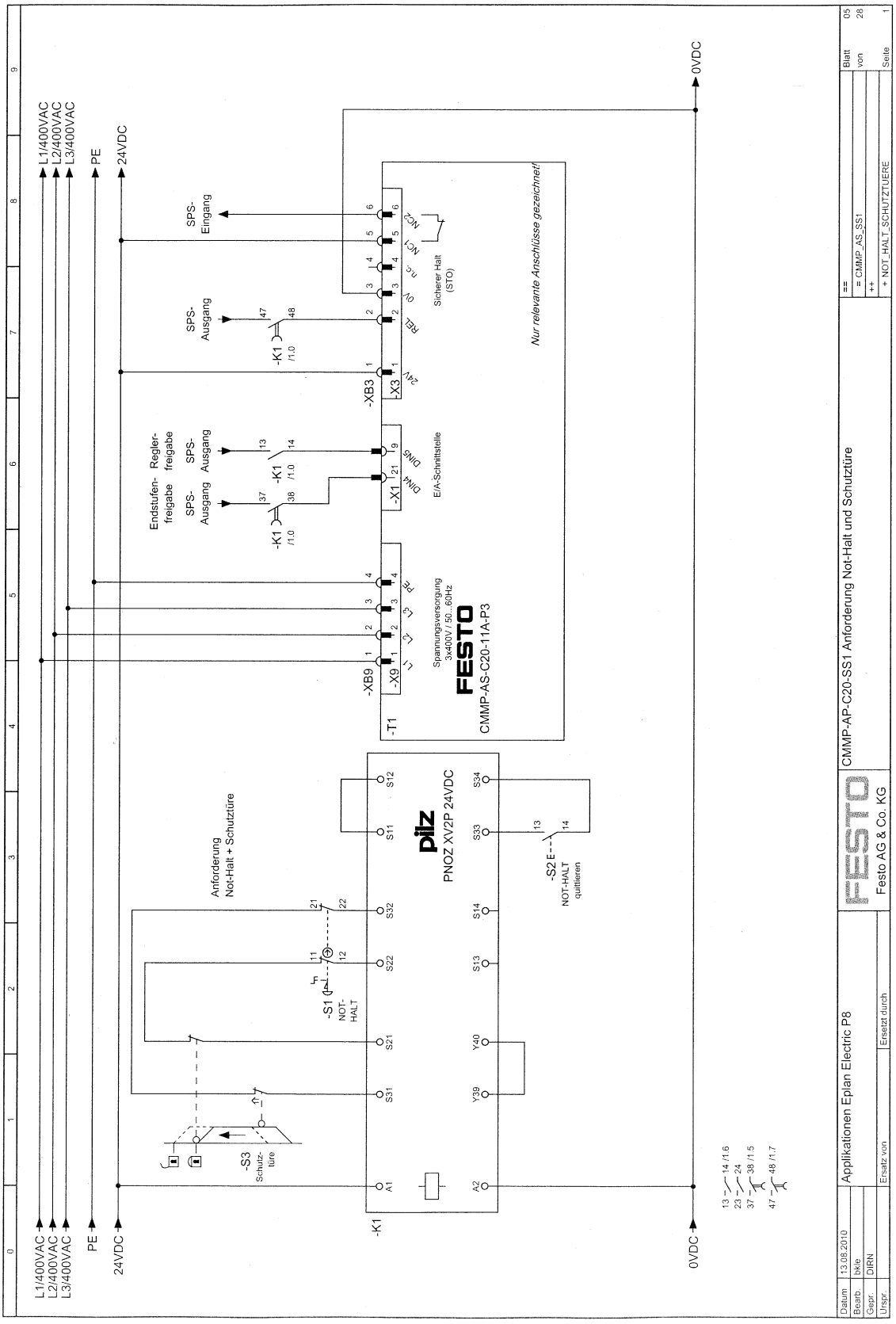


Fig. 5.7 Schema elettrico per la funzione di sicurezza SS1 con CMMP-AS

5.3.8 Descrizione dell’esempio di cablaggio

L’esempio di cablaggio mostra una combinazione del CMMP-AS con un dispositivo di commutazione di sicurezza PILZ PNOZ XV2P. Come apparecchio di commutazione è disegnato un arresto d'emergenza unitamente ad una porta di protezione. Complessivamente si possono collegare in serie max. 3 elementi di commutazione. Inoltre è possibile utilizzare un interruttore di posizione che tiene chiusa la porta di protezione finché l'attuatore non è fermo o il segnale "Conferma alimentazione driver" non visualizza lo stato sicuro e il controllo di plausibilità non è riuscito.

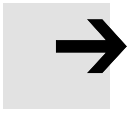
Le caratteristiche tecniche, ad es. corrente max., sono riportate nel foglio dati del dispositivo di commutazione.

5.3.9 Richiesta di ARRESTO D’EMERGENZA – Monitoraggio delle porte di protezione

Una volta premuto il pulsante di arresto d’emergenza o aperte le porte di protezione, il contatto di chiusura di K1 (13, 14) viene aperto immediatamente. Ciò comporta l’immediata disattivazione dell’abilitazione del regolatore. Questa azione viene eseguita dalla funzione di rampa del regolatore. Il regolatore decelera con il ritardo Quick Stop regolato. Una volta raggiunta la velocità 0, l'attuatore viene regolato su questo valore di riferimento ancora per un tempo di ritardo di disazionamento (ty). Questo intervallo di tempo impostabile è il ritardo con cui il freno di arresto viene inserito. Tale valore deve essere parametrato dall'utente in funzione del rispettivo freno di arresto. Per le applicazioni senza freno di arresto, questo tempo di ritardo può essere impostato a 0.

Al termine di questo tempo l'abilitazione interna del modulo terminale viene disattivata dal microprocessore.

Una volta trascorso il tempo di ritardo del PNOZ, i due contatti di ritardo di K1 (37, 38 e 47, 48) vengono aperti. Poi vengono disattivati contemporaneamente il pilotaggio relè, l'alimentazione driver e l'abilitazione del modulo terminale.



Nota

La funzione di rampa del ritardo Quick Stop del motorcontroller non viene monitorata.

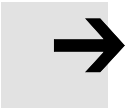
L’apertura accidentale delle porte di protezione deve essere impedita sul lato dell’impianto.

Utilizzando il PILZ PNOZ XV2P è possibile il funzionamento a due canali con identificazione del circuito trasversale. Ciò permette di identificare le dispersioni a terra nel circuito di avvio e d'ingresso, i cortocircuiti nel circuito d’ingresso / circuito di avvio e i circuiti trasversali nel circuito d’ingresso.

Avvertenza

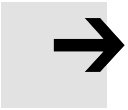
Il freno di arresto del motore in dotazione di serie o un freno esterno azionato dal regolatore dell'attuatore non sono adatti per la protezione personale!

- Inoltre assicurare gli assi verticali contro la caduta o l'abbassamento dopo lo spegnimento del motore, ad es. mediante:
  - bloccaggio meccanico dell'asse verticale,
  - dispositivo di frenatura/ritenuta/bloccaggio o
  - compensazione sufficiente del peso dell'asse.



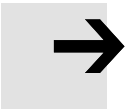
Nota

Se viene richiesto lo l'ARRESTO D'EMERGENZA, attivare immediatamente il freno esterno (se questo freno è necessario).



Nota

Il freno di arresto dell'EMMS-AS-...-RS**B**/-RM**B** non è adatto per frenare il motore e non rappresenta una funzione di sicurezza.



Nota

Adattare il tempo di ritardo del relè PNOZ all'applicazione (vedi 1.3.11). Se il tempo di ritardo è regolato in modo insufficiente, allora l'attuatore esegue una funzione STO una volta trascorso questo tempo e il freno viene usurato.

5.3.10 Ripristino dell'esercizio normale

Prima di eseguire un nuovo avviamento, assicurarsi che tutti i pericoli siano stati eliminati e che l'impianto possa essere messo in funzione in modo sicuro. Se sono presenti aree accessibili posteriormente, eseguire una tacitazione manuale tramite il tasto opzionale S2.

5.3.11 Test delle funzioni di sicurezza

Ad ogni ciclo ON/OFF della macchina, il dispositivo PILZ PNOZ XV2P controlla se i relè del dispositivo di sicurezza vengono aperti e chiusi correttamente. Controllare periodicamente la funzione di disattivazione dell'abilitazione del modulo terminale e del regolatore tramite il PLC (ad es. una volta al mese). Inoltre controllare la plausibilità del segnale "Conferma dell'alimentazione driver".

5.3.12 Determinazione del tempo di frenatura

Il tempo di frenatura può essere determinato facilmente con la funzione FCT Trace.
Il tempo di frenatura può variare notevolmente a causa dei carichi diversi. Determinare i valori per il tempo di frenatura massimo.

Perciò nell'FCT sotto il punto "Configurare dati di misurazione" eseguire le seguenti impostazioni.

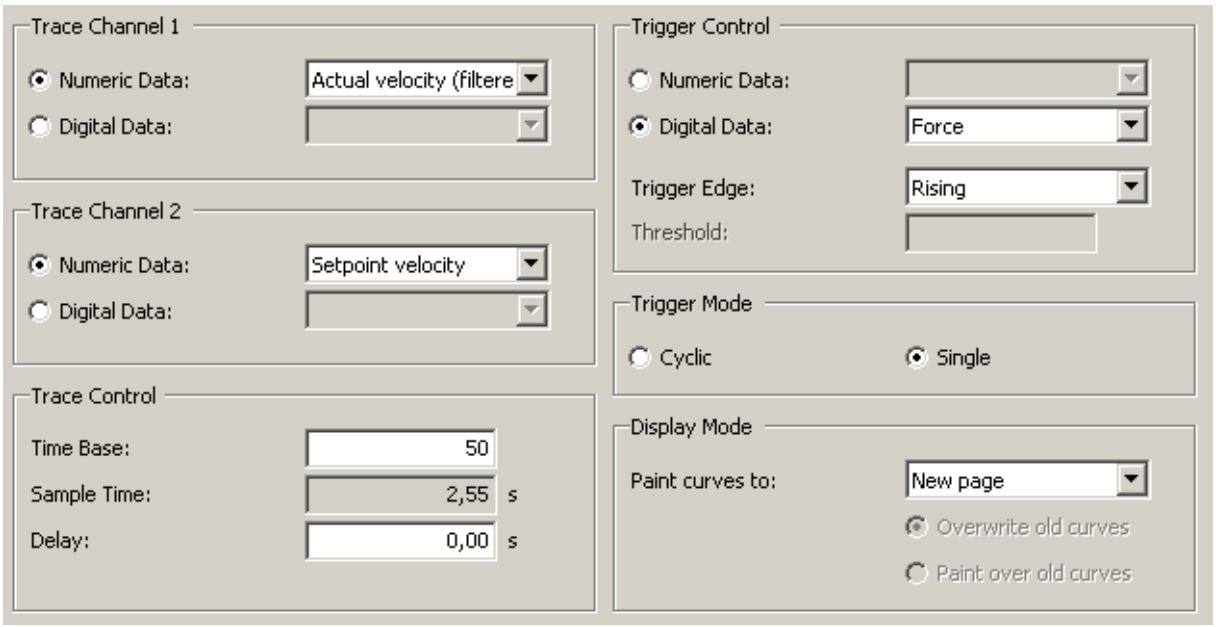
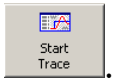
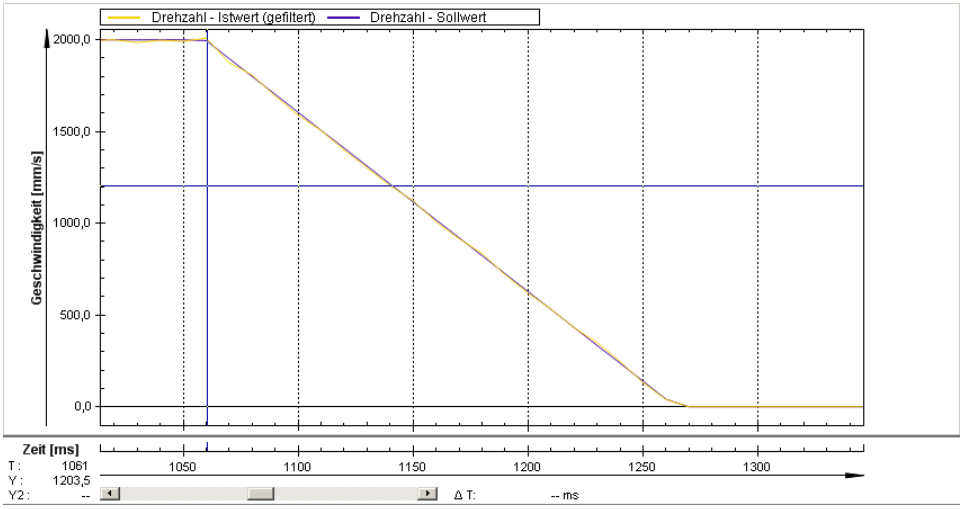


Fig. 5.8 Configurazione della maschera FCT per i dati di misurazione

I due valori di velocità vengono registrati immediatamente per 2,55 sec. non appena si preme il pulsante 

. Durante questo tempo disattivare l'abilitazione del regolatore e così determinare il tempo di frenatura nella curva di misurazione, che è allocata sotto il punto "Dati di misurazione".

Un’eventuale curva di misurazione standard può essere simile a quella qui visibile.



Tempo di frenatura rilevato graficamente: 210 ms.

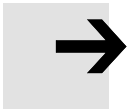
Fig. 5.9 Curva di misurazione standard per determinare il tempo di frenatura

5.3.13 Regolazione del tempo di ritardo

Il tempo di ritardo del PILZ PNOZ XV2P può essere regolato manualmente sul dispositivo. Questo tempo di ritardo deve essere maggiore del tempo di frenatura determinato. Altrimenti l’attuatore non decelera in modo definito, ma si arresta gradualmente in modo incontrollato.

6. Installazione meccanica

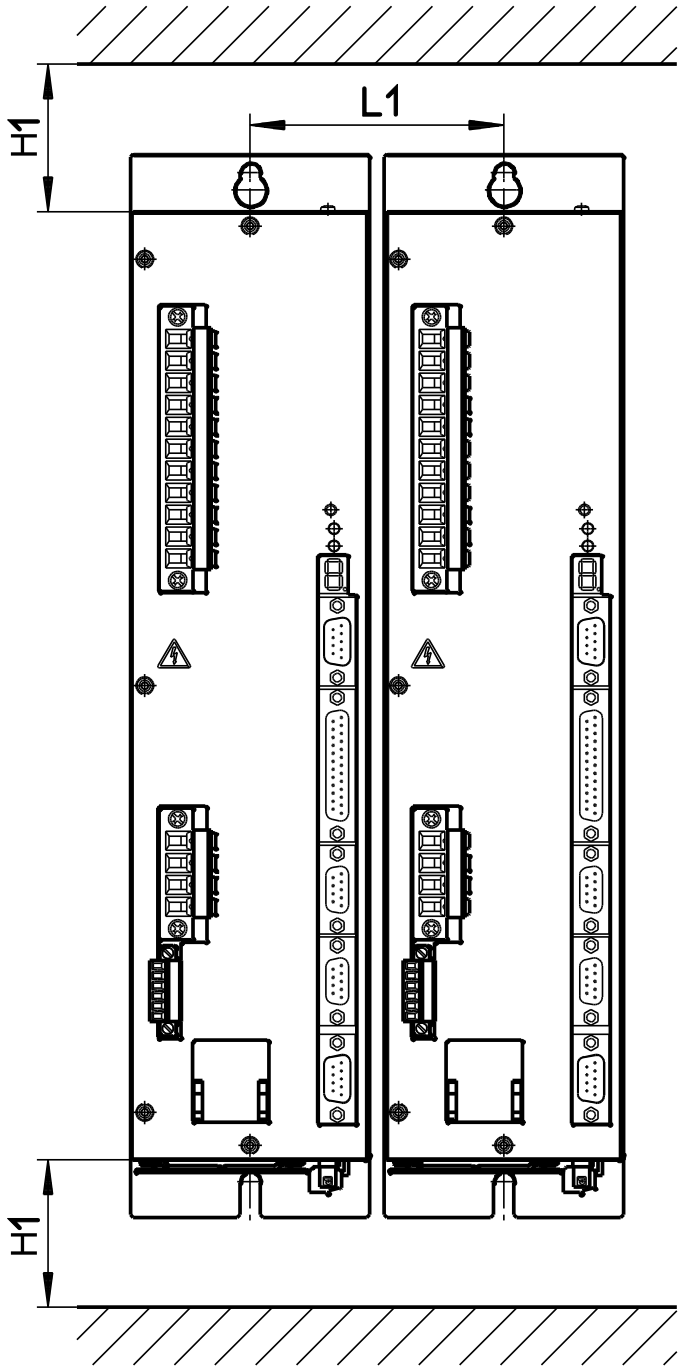
6.1 Istruzioni importanti



Nota

Utilizzare il servoregolatore di posizionamento
CMMP-AS-C20-11A-P3

- solo come unità montata all'interno di un armadio elettrico.
- Posizione di montaggio verticale con pozzetti inseribili EXT1 e EXT2 rivolti verso l'alto
- Montare il servoregolatore sulla piastra dell'armadio elettrico con la piastra di fissaggio
- Distanze di montaggio:
  per garantire una sufficiente ventilazione dell'unità si deve osservare una distanza di 100 mm da altri moduli sopra e sotto la medesima.
- Per garantire un cablaggio ottimale del cavo del motore o dell'encoder sul lato inferiore dell'unità è consigliabile osservare una distanza di montaggio di 100 mm!
- Se l'impiego è conforme alle prescrizioni e l'installazione è corretta, i servoregolatori di posizionamento della serie CMMP-AS sono stati progettati in modo da essere allineati direttamente su una piastra di montaggio a dissipazione di calore. A tale proposito tenere presente che un riscaldamento eccessivo può causare l'usura precoce e/o il danneggiamento dell'unità. In caso di elevata sollecitazione termica dei servoregolatori CMMP-AS è consigliata una distanza di fissaggio di 95 mm!



H1 100 mm

L1 95 mm

Fig. 6.1 Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS: distanze di montaggio

6.2 Vista dell'unità

1 Tasto Reset

2 Bus inserito

3 Indicazione di stato

4 [X5]: collegamento per interfaccia seriale RS232

5 [X1]: comunicazione I/O

6 [X11]: uscita per encoder incrementale

7 [X10]: ingresso encoder incrementale

8 [X4]: collegamento per interfaccia CANopen

9 [X6A]: collegamento motore

10 [X6]: collegamento motore

11 LED ready

12 [X9]: alimentazione di tensione

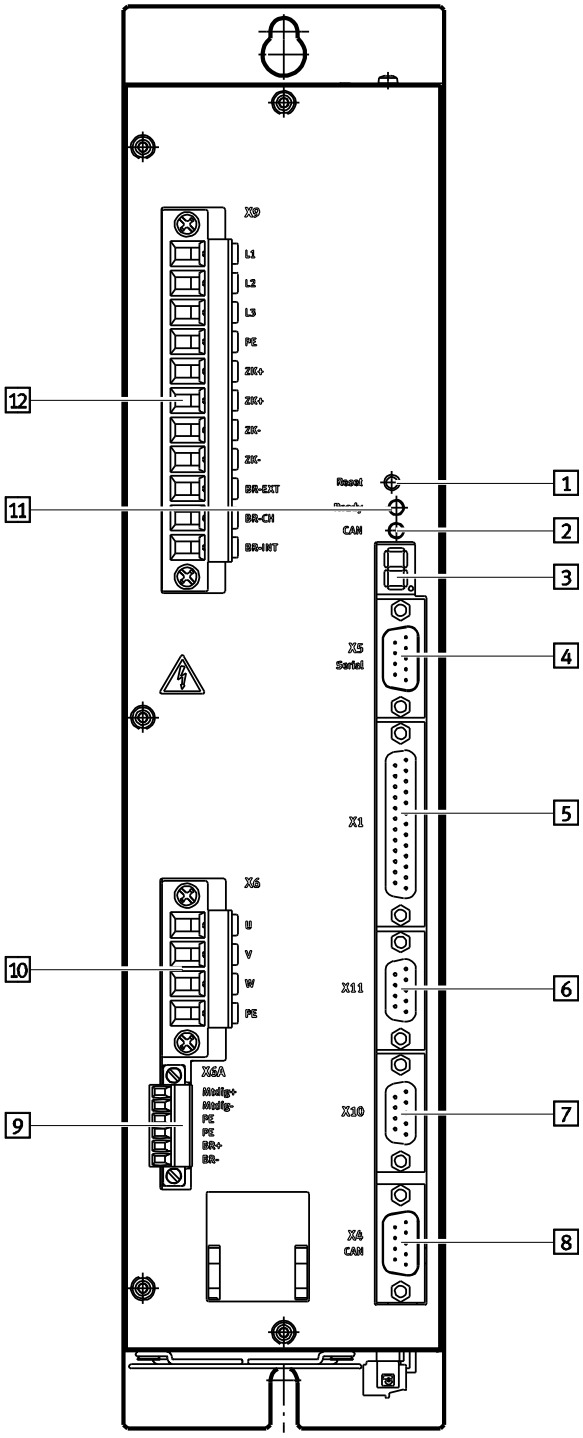


Fig. 6.2 Servoregolatore di posizionamento CMMP-: vista anteriore

1 Pozzetti inseribili EXT1 e EXT2 per moduli tecnologici

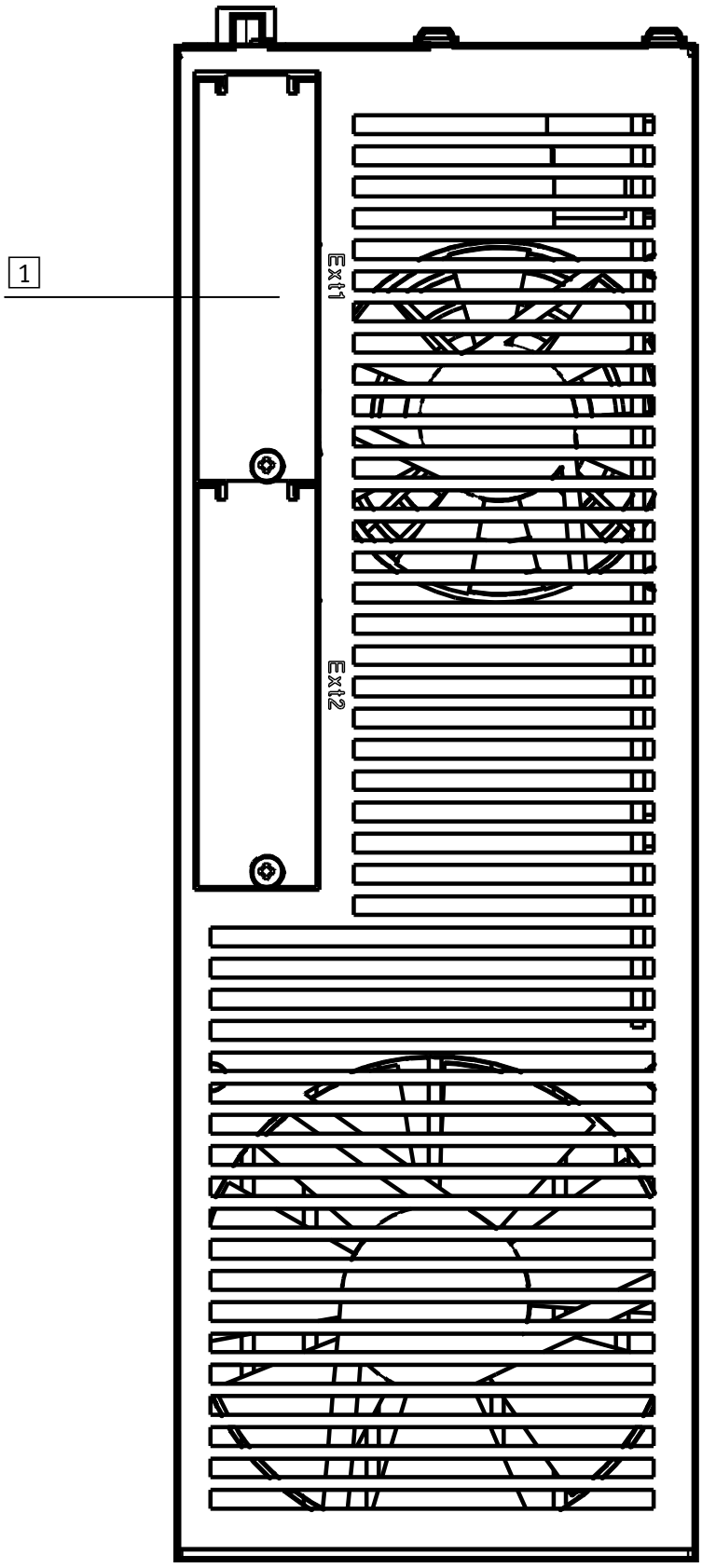


Fig. 6.3 Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS-11A: vista dall'alto

1 [X3]: attacco di pilotaggio per alimentazione dei driver relè (arresto sicuro) e alimentazione 24 V CC

2 [X2B]: collegamento per encoder

3 [X2A]: collegamento per resolver

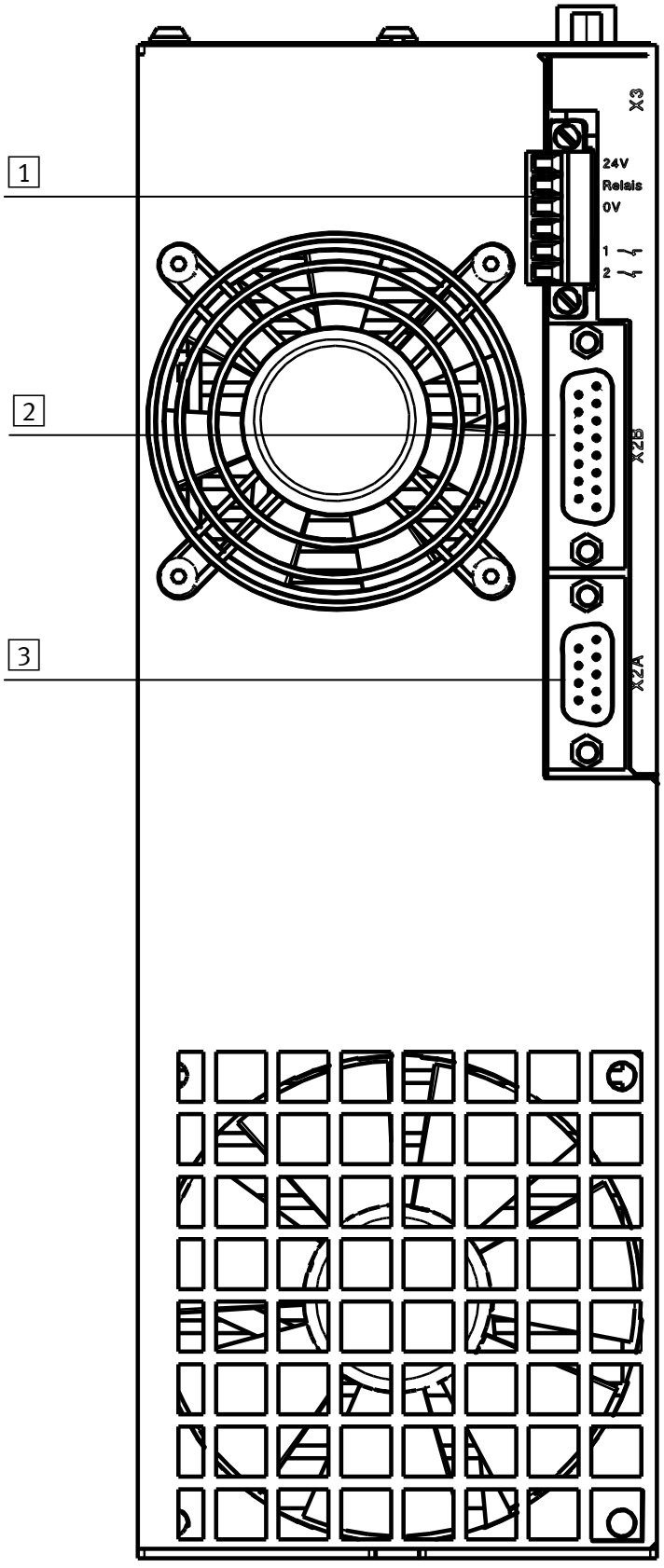
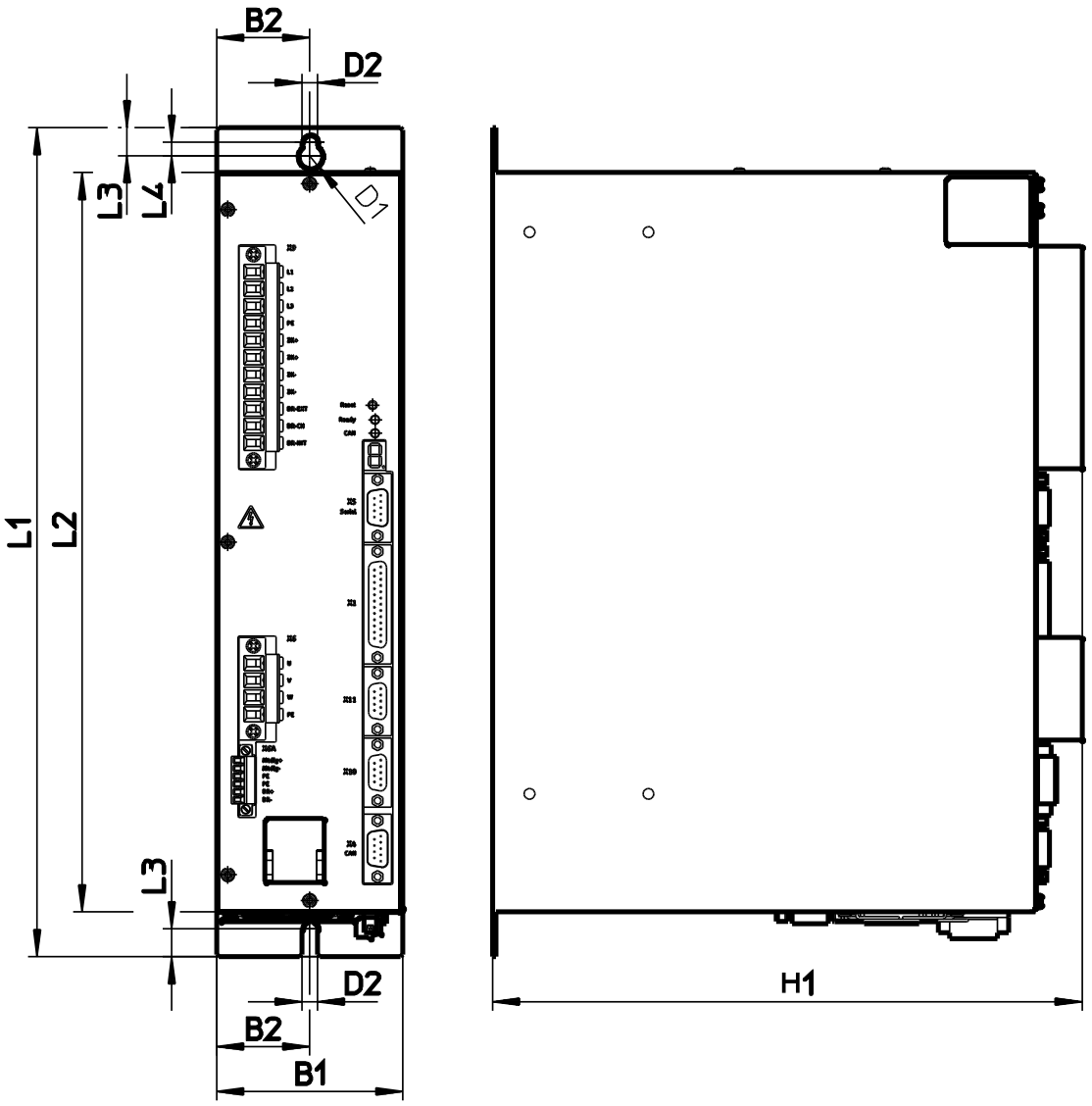


Fig. 6.4 Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS-11A: vista dal basso

6.2.1 Montaggio

Sul servoregolatore di posizionamento CMMP-AS sono presenti delle fascette di fissaggio nella parte superiore e inferiore, che permettono di fissare l'unità in posizione verticale sulla piastra di montaggio di un armadio elettrico. Le fascette sono integrate nel profilo del dissipatore di calore, per cui viene garantita una cessione di calore ottimale verso la piastra dell'armadio elettrico.

- Per il fissaggio del servoregolatore CMMP-AS utilizzare viti M6.



L1 =	369 mm	L2 =	329 mm	L3 =	12,5 mm	L4 =	6 mm
B1 =	83 mm	B2 =	41,5 mm	D1 =	11 mm	D2 =	7 mm
H1 =	263 mm						

Fig. 6.5 Servoregolatore di posizionamento CMMP-AS: piastra di fissaggio

7. Installazione elettrica

7.1 Occupazione dei connettori ad innesto

Il collegamento del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS alla tensione di alimentazione, al motore, al reostato di frenatura e al freno di arresto deve essere eseguito come descritto in Fig. 7.1.

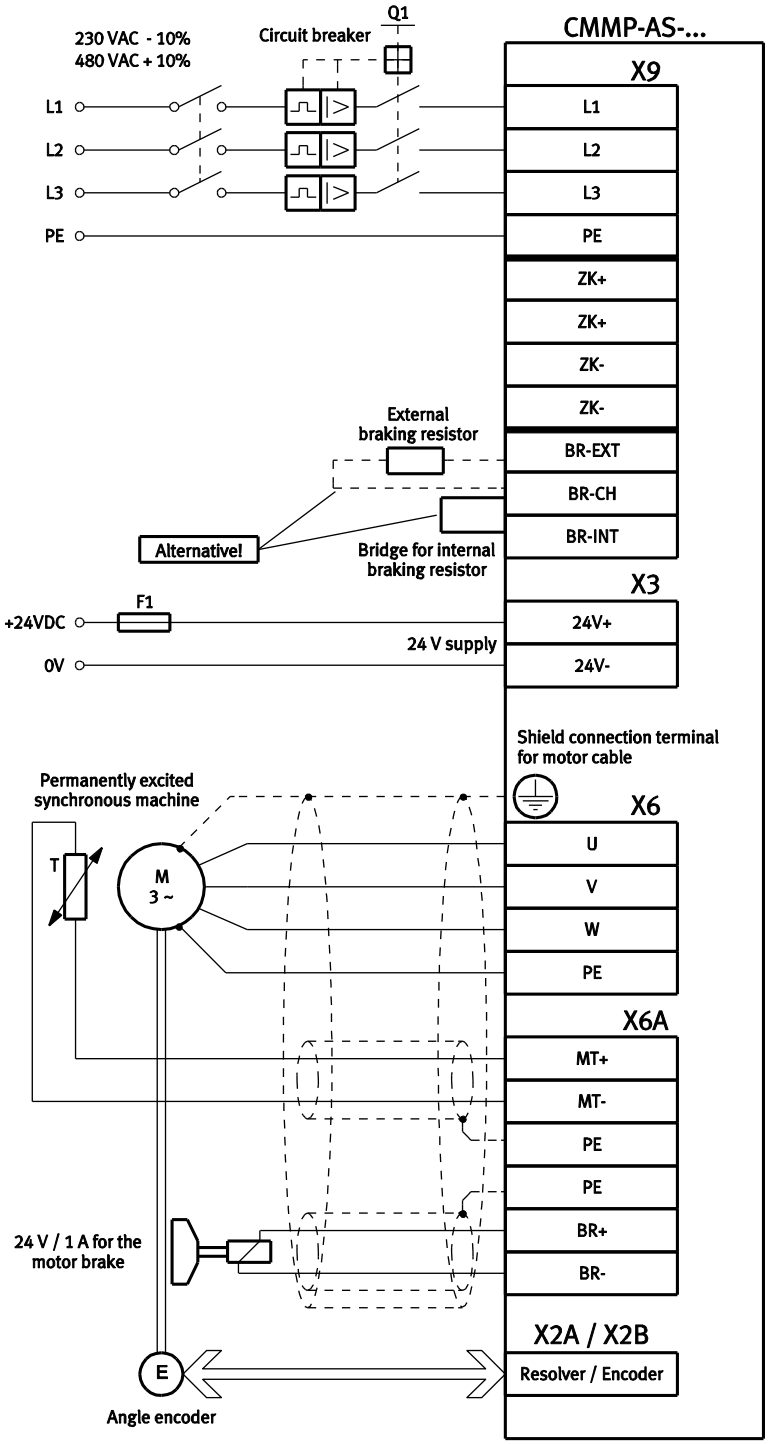


Fig. 7.1 Collegamento a tensione di alimentazione e motore

Per il funzionamento del servoregolatore CMMP-AS è necessaria innanzittutto una sorgente di tensione di 24 V per l'alimentazione dei componenti elettronici, che viene collegata ai connettori [X3] 24 V e 0 V.

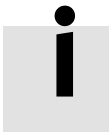
L'alimentazione per il modulo terminale di potenza viene collegata a scelta ai morsetti L1, L2, L3 (alimentazione CA) oppure ai morsetti ZK+ e ZK- (alimentazione CC).

Il motore viene collegato ai morsetti U, V e W. Ai morsetti +Mtdig e –Mtdig viene collegato l'interruttore di temperatura del motore (PTC o contatto n.c.), nel caso in cui esso sia integrato in un cavo insieme alle fasi del motore. Se nel motore viene utilizzata una sonda termica analogica (ad es. KTY81), il collegamento avviene mediante il cavo dell'encoder su [X2A] o [X2B].

Il collegamento dell'encoder rotativo a [X2A] / [X2B] tramite il connettore Sub-D è rappresentato schematicamente in Fig. 7.1.

Collegare il servoregolatore CMMP-AS con l'attacco PE alla terra elettrica.

Eseguire innanzitutto il cablaggio completo del servoregolatore CMMP-AS. Dopodiché si possono inserire le tensioni d'esercizio per il circuito intermedio e l'alimentazione dei componenti elettronici. Il servoregolatore CMMP-AS viene danneggiato invertendo la polarità degli attacchi, se la tensione è troppo elevata o scambiando gli attacchi della tensione d'esercizio e del motore.



La lunghezza max. delle linee di segnale non deve superare 30 m!

7.2 Sistema completo CMMP-AS

Un sistema completo del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS è illustrato in Fig. 7.2. Per il funzionamento dell'unità sono necessari i seguenti componenti:

Componenti

- interruttore generale di rete
- interruttore di protezione (RCD) da 300 mA, sensibile a tutte le correnti di guasto
- interruttore automatico
- alimentazione di tensione 24 VCC
- servoregolatore CMMP-AS
- motore con cavo

Per la parametrazione è necessario un PC con cavo di collegamento seriale.

Nella linea di alimentazione deve essere inserito un interruttore automatico trifasico lento da 25 A (B25).

1 Interruttore principale

2 Interruttore automatico

3 Alimentazione di tensione 24 V CC

4 Reostato di frenatura esterno

5 PC

6 Motore EMMS-AS con encoder

7 CMMP-AS

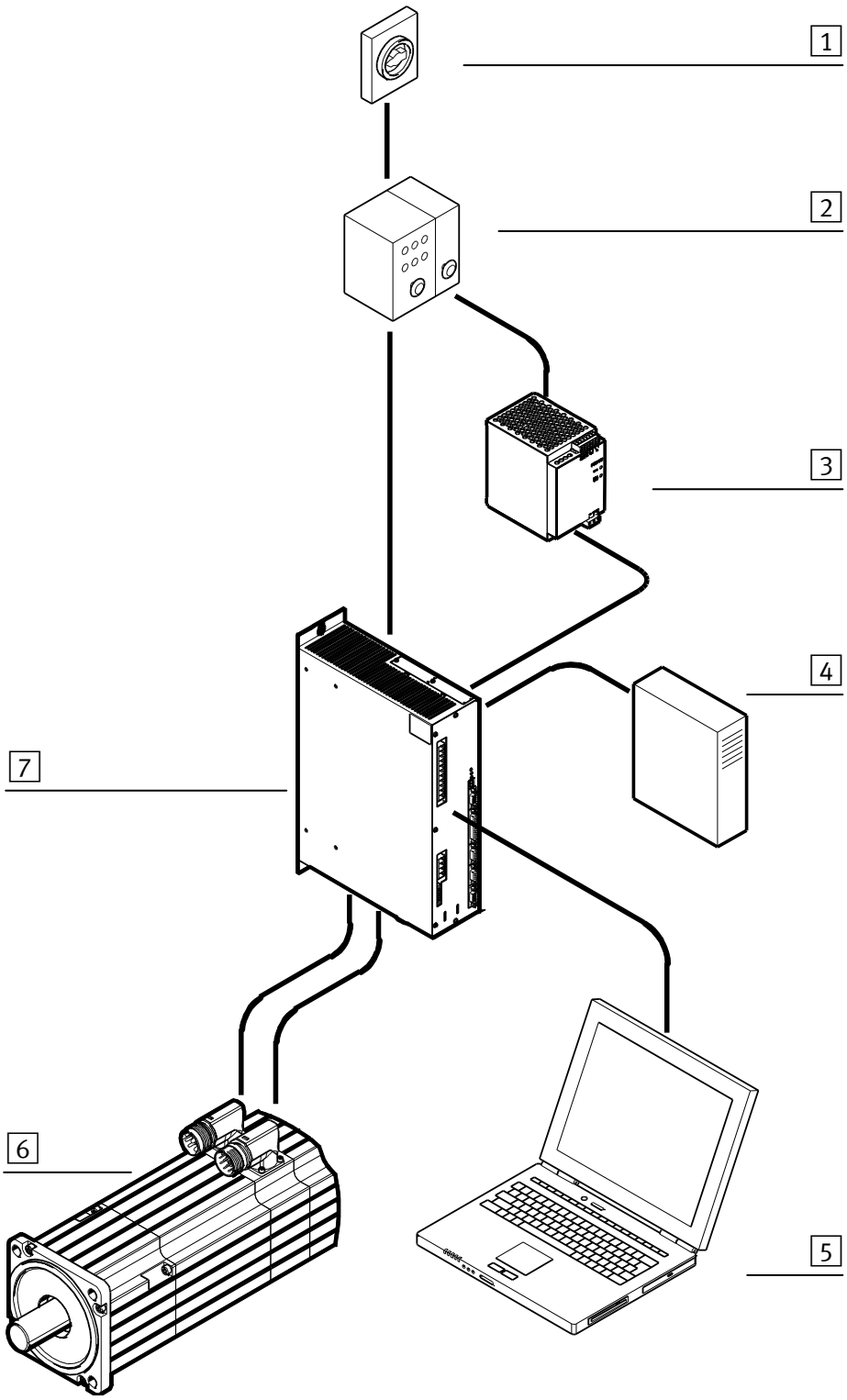


Fig. 7.2 Struttura completa del CMMP-AS con motore e PC

7.3 Collegamento: alimentazione di tensione [X9]

L'alimentazione elettrica 24 V CC avviene tramite [X3].

L'alimentazione della tensione di rete è trifasica. In alternativa all'alimentazione CA, o ai fini di un accoppiamento del circuito intermedio, è possibile utilizzare una alimentazione diretta CC per il circuito intermedio.

7.3.1 Esecuzione sull'unità [X9]

- PHOENIX Power-Combicon a 11 poli, PC 4/11-G-7,62-bk

7.3.2 Controconnettore [X9]

- PHOENIX Power-Combicon a 11 poli, PC 4 HV/11-ST-7,62-bk

7.3.3 Occupazione dei pin [X9]

N. pin	Denominazione	Valore	Specifiche
1	L1	3 x 230 ... 480 V CA [±10 %] 50 ... 60 Hz [±10 %]	Rete / fase 1
2	L2		Rete / fase 2
3	L3		Rete / fase 3
4	PE	-	Collegamento conduttore di protezione della rete
5	ZK+	‹ 700 V CC	Alimentazione alternativa: tensione positiva del circuito intermedio
6			
7	ZK-	‹ 700 V CC	Alimentazione alternativa: tensione negativa del circuito intermedio
8			
9	BR-EXT	‹ 800 V CC	Attacco del reostato di frenatura esterno
10	BR-CH	‹ 800 V CC	Attacco chopper di frenatura per - reostato di frenatura interno contro BR-INT - reostato di frenatura esterno contro BR-EXT
11	BR-INT	‹ 800 V CC	Collegamento del reostato di frenatura interno (ponticello verso BR-CH quando si utilizza la resistenza interna)

Tabella 7.1 Occupazione dei pin [X9]

Se non si utilizza un reostato di frenatura esterno, allora collegare un ponticello tra PIN10 e PIN11 per consentire la scarica rapida del circuito intermedio!

Per potenze frenanti maggiori collegare un reostato di frenatura esterno [X9].

7.4 Collegamento: motore [X6] e [X6A]

7.4.1 Esecuzione sul servoregolatore di posizionamento [X6]

- PHOENIX Power-Combicon a 4 poli, PC 4/4-G-7,62-bk

7.4.2 Esecuzione sul servoregolatore di posizionamento [X6A]

- PHOENIX Mini-Combicon a 6 poli, MC 1,5/6-STF-3,81-bk

7.4.3 Controconnettore [X6]

- PHOENIX Power-Combicon a 4 poli, PC 4 HV/4-STF-7,62-bk
- Codifica del PIN1 (BR-)

7.4.4 Controconnettore [X6A]

- PHOENIX Mini-Combicon a 6 poli, MC 1,5/6-GF-3,81-bk

7.4.5 Occupazione dei pin [X6]

N. pin	Denominazione	Valore	Specifiche
1	U	0 ... 360 V_{eff}	Collegamento delle tre fasi del motore
2	V	0 ... 20 A_{eff}	(con terza armonica)
3	W	0 ... 1.000 Hz	
4	PE	–	Collegamento del conduttore PE del motore

Tabella 7.2 Occupazione dei pin [X6] Collegamento: motore

7.4.6 Occupazione dei pin [X6A]

N. pin	Denominazione	Valore	Specifiche
1	MT+	+5 V / 5 mA	Sonda termica, temperatura del motore: contatto normalmente chiuso, contatto normalmente aperto, PTC
2	MT-	GND	
3	PE	–	Schermo del dispositivo di monitoraggio temperatura del motore
4	PE	–	Schermo del freno di arresto del motore
5	BR+	Freno 24 V, max. 2 A	Freno di arresto (motore), livello del segnale in funzione dello stato di commutazione, interruttore High-Side / Low-Side
6	BR-	Freno 0 V	

Tabella 7.3 Occupazione dei pin [X6A] Collegamento:
dispositivo di monitoraggio temperatura del motore e freno di arresto

Inoltre applicare lo schermo del cavo motore sul corpo del regolatore con il morsetto SK14.

7.4.7 Istruzioni di collegamento

Mediante i morsetti ZK+ e ZK- è possibile collegare i circuiti intermedi di più servoregolatori di posizionamento CMMP-AS. L'accoppiamento dei circuiti intermedi è consigliabile in applicazioni caratterizzate da energie frenanti elevate o in cui sia necessario eseguire determinati movimenti anche in caso di caduta dell'alimentazione di tensione.

Ai morsetti BR+ e BR- può essere collegato un freno di arresto del motore. Il freno di arresto viene alimentato dal servoregolatore. Rispettare la corrente d'uscita massima erogata dal servoregolatore CMMP-AS.

Per garantire l'allentamento del freno di arresto, osservare le tolleranze della tensione sui morsetti di collegamento.

Seguire le indicazioni riportate in Tabella A.7.

Eventualmente collegare un relè tra l'unità e il freno di arresto, come rappresentato in Fig. 7.3:

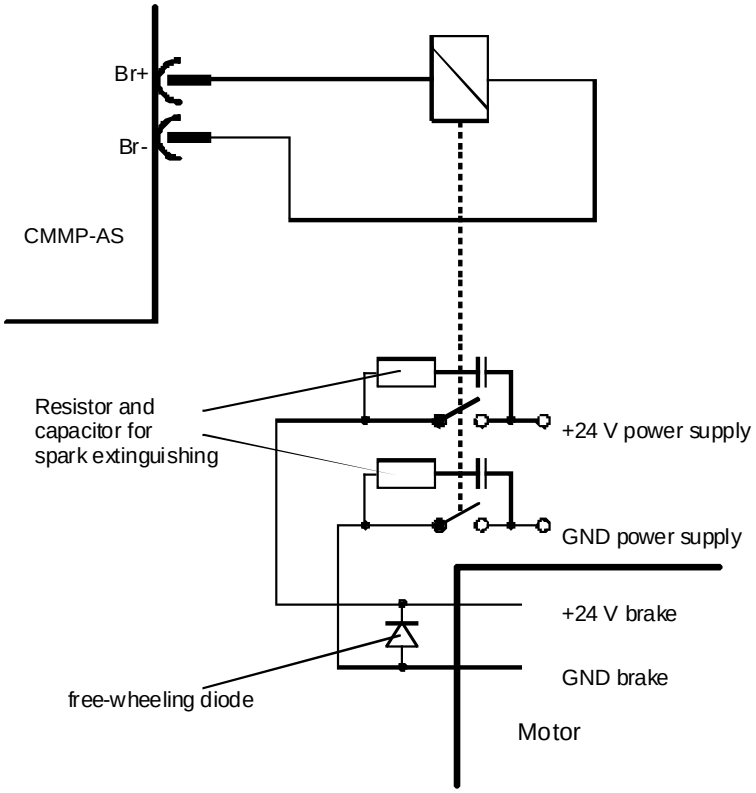


Fig. 7.3 Collegamento di un freno di arresto ad elevato assorbimento di corrente (› 2A) all'unità

Il collegamento di correnti continue induttive attraverso il relè genera correnti forti con formazione di scintille. Per la soppressione dei disturbi si consiglia di utilizzare elementi soppressori dei disturbi RC integrati, ad es. dell'azienda Evox RIFA, tipo PMR205AC6470M022 (elemento RC con 22 Ω in serie con 0,47 uF).

7.5 Collegamento: comunicazione I/O [X1]

Il capitolo 7.5.5 descrive il funzionamento degli ingressi e delle uscite digitali e analogici. A destra è raffigurato il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS, a sinistra il collegamento del sistema di comando. Nella figura è riconoscibile anche l'esecuzione del cavo.

Sul servoregolatore CMMP-AS si distinguono due campi di potenziale:

Ingressi e uscite analogici	Tutti gli ingressi e le uscite analogici fanno riferimento ad AGND. AGND è collegato internamente a GND, il potenziale di riferimento per la parte di comando con μC e i convertitori AD nel servoregolatore. Questo campo di potenziale è separato galvanicamente dal campo a 24 V e dal circuito intermedio.
Ingressi e uscite a 24 V	Questi segnali sono riferiti alla tensione da 24 V del servoregolatore CMMP-AS, alimentata attraverso [X3], e separati dal potenziale di riferimento della parte di comando mediante fotoaccoppiatori.

Il servoregolatore CMMP-AS dispone di un ingresso differenziale (AIN0) e di due ingressi "single ended" analogici, predisposti per tensioni di ingresso di ±10 V. Gli ingressi AIN0 e #AIN0 sono collegati al sistema di comando tramite cavi intrecciati (Twisted Pair). Se il comando dispone di uscite "single-ended", collegare le uscite ad AIN0 e #AIN0 al potenziale di riferimento del comando. Eventuali uscite differenziali del comando vanno collegate 1:1 agli ingressi differenziali del servoregolatore CMMP-AS.

Il potenziale di riferimento AGND va collegato al potenziale di riferimento del sistema di comando. Questa misura è necessaria per evitare una sollecitazione eccessiva dell'ingresso differenziale del servoregolatore CMMP-AS a causa di elevati "disturbi di modo comune".

Sono presenti due uscite monitor analogiche con tensioni d'uscita di ±10 V e una uscita predisposta per una tensione di riferimento di +10 V. Queste uscite possono essere collegate al sistema di comando sovrapposto, includendo anche il potenziale di riferimento AGND. Se il sistema di comando dispone di ingressi differenziali, il suo ingresso "+" va collegato all'uscita del servoregolatore CMMP-AS e l'ingresso "-" ad AGND.

7.5.1 Esecuzione sull'unità [X1]

- Connettore Sub-D (femmina) a 25 poli

7.5.2 Controconnettore [X1]

- Connettore Sub-D (maschio) a 25 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 25 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.5.3 Occupazione dei pin [X1]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		AGND	0 V	Schermo per segnali analogici, AGND
	14	AGND	0 V	Potenziale di riferimento per segnali analogici
2		AIN0	$U_{in} = \pm 10$ V $R_I \geq 30$ kΩ	Ingresso di riferimento 0, differenziale, tensione di ingresso max. 30 V
	15	#AIN0		
3		AIN1	$U_{in} = \pm 10$ V $R_I \geq 30$ kΩ	Ingressi di riferimento 1 e 2, single ended, tensione di ingresso max. 30 V
	16	AIN2		
4		+VREF	+10 V	Uscita di riferimento per potenziometro del valore nominale
	17	AMON0	± 10 V	Monitor analogico 0
5		AMON1	± 10 V	Monitor analogico 1
	18	+24V	24V / 100 mA	Alimentazione a 24 V accessibile
6		GND24	GND	Potenziale di riferimento per I/O digitali
	19	DIN0	POS Bit0	Selezione destinazione per il posizionamento Bit0
7		DIN1	POS Bit1	Selezione destinazione per il posizionamento Bit1
	20	DIN2	POS Bit2	Selezione destinazione per il posizionamento Bit2
8		DIN3	POS Bit3	Selezione destinazione per il posizionamento Bit3
	21	DIN4	FG_E	Ingresso abilitazione del modulo terminale
9		DIN5	FG_R	Ingresso abilitazione del regolatore
	22	DIN6	END0	Ingresso finecorsa 0 (blocca n › 0)
10		DIN7	END1	Ingresso finecorsa 1 (blocca n ‹ 0)
	23	DIN8	START	Ingresso per posizionamento iniziale
11		DIN9	SAMP	Ingresso per alta velocità
	24	DOUT0 / PRONTO	24V / 100 mA	Uscita stato di "pronto"
12		DOUT1	24V / 100 mA	Uscita liberamente programmabile
	25	DOUT2	24V / 100 mA	Uscita liberamente programmabile
13		DOUT3	24V / 100 mA	Uscita liberamente programmabile

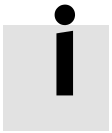
Tabella 7.4 Occupazione dei pin: comunicazione I/O [X1]

7.5.4 Tipo ed esecuzione del cavo [X1]

Il capitolo 7.5.5 riporta una rappresentazione del cavo [X1] presente tra il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS e il sistema di comando, il quale contiene due schermi.

Lo schermo esterno del cavo viene applicato su PE su entrambi i lati. Nel servoregolatore CMMP-AS, il corpo dei connettori SUB-D è collegato a PE. Se il corpo dei connettori Sub-D è in metallo, lo schermo del cavo viene fissato direttamente sotto il dado di scarico della trazione.

Spesso è sufficiente un passacavo non schermato per i segnali da 24 V. Utilizzare linee di comando schermate in ambienti soggetti a forti campi elettromagnetici e in caso di cavi molto lunghi (l › 2m) tra il sistema di comando e il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS.



La lunghezza max. delle linee di segnale non deve superare 30 m!

Sebbene gli ingressi analogici del servoregolatore CMMP-AS siano di tipo differenziale, è sconsigliabile utilizzare linee non schermate per i segnali analogici poiché eventuali disturbi derivanti ad es. dalla commutazione dei contattori o anche dal modulo terminale dei convertitori possono raggiungere ampiezze molto elevate. Accoppiandosi ai segnali analogici possono provocare disturbi di modo comune e alterare in tal modo i valori di misura analogici.

Nei cavi di lunghezza limitata (l ‹ 2 m, cablaggio nell'armadio elettrico), lo schermo PE esterno applicato su entrambi i lati è sufficiente per garantire un esercizio esente da disturbi.

Per ottenere una soppressione dei disturbi ottimale a livello dei segnali analogici, schermare separatamente i singoli conduttori per i segnali analogici. Questo schermo interno dei cavi viene applicato solo sul lato AGND (pin 1 o 14) sul servoregolatore CMMP-AS. Può essere applicato su entrambi i lati per collegare i potenziali di riferimento del sistema di comando e del servoregolatore CMMP-AS. I pin 1 e 14 sono collegati direttamente tra loro nel regolatore.

7.5.5 Istruzioni di collegamento [X1]

Gli ingressi digitali sono concepiti per tensioni di comando di 24 V. Il livello elevato dei segnali garantisce già una forte immunità alle interferenze di questi ingressi. Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS fornisce una tensione ausiliaria di 24 V, in grado di supportare un carico massimo di 100mA. In questo modo si possono comandare gli ingressi direttamente mediante gli interruttori. Ovviamente è possibile comandarli anche tramite le uscite a 24 V di un PLC.

Le uscite digitali sono realizzate come cosiddetti "interruttori High-Side". Ciò significa che i 24 V del servoregolatore CMMP-AS vengono trasmessi attivamente all'uscita. I carichi ad es. spie, relè ecc. vengono quindi commutati dall'uscita verso GND24. Le quattro uscite

DOUT0 - DOUT3 possono supportare un carico massimo di 100 mA ciascuna. Allo stesso modo è possibile collegare le uscite direttamente agli ingressi a 24 V di un PLC.

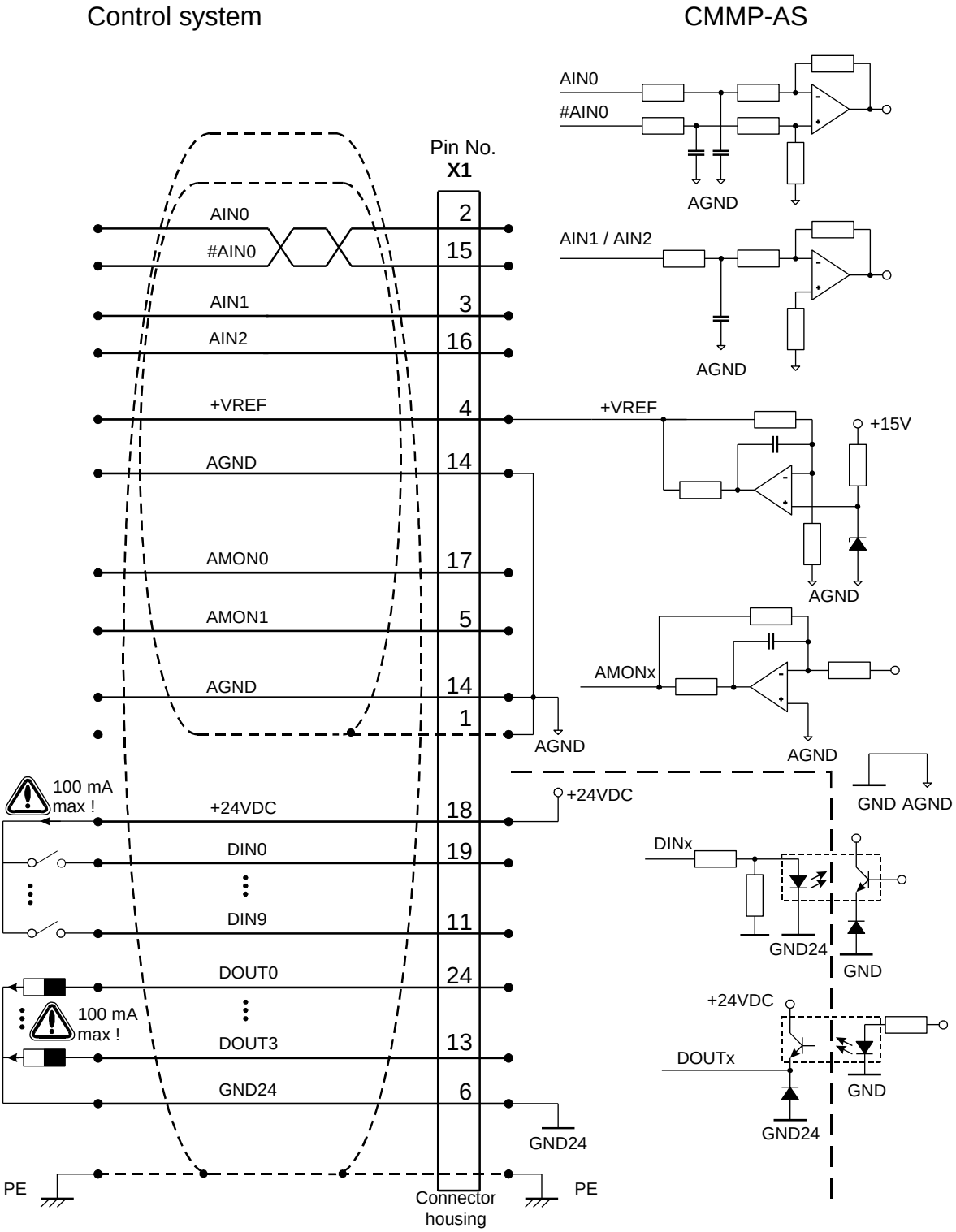


Fig. 7.4 Schema di principio del collegamento [X1]

7.6 Collegamento: STO e SS1

La descrizione delle funzioni di sicurezza è riportata nel cap. 5.

7.6.1 Esecuzione sull'unità [X3]

- PHOENIX Mini-Combicon MC 1,5/6-STF-3,81-bk

7.6.2 Controconnettore [X3]

- PHOENIX Mini-Combicon MC 1,5/ 6-GF-3,81-bk

7.6.3 Occupazione dei pin [X3]

N. pin	Denominazione	Valore	Specifiche
1	24 V	24 V CC / 2,8 A	Alimentazione 24 V CC per la parte di comando (0,8 A) e freno di arresto (2 A) (senza sistema di sicurezza secondo categoria 3: ponticello pin 1 e 2)
2	REL	0V / 24V CC	Attivazione e ripristino del relè per l'interruzione dell'alimentazione del driver
3	0 V	GND 24 V CC	Potenziale di riferimento per alimentazione 24 V CC e PLC
4	-	-	Non occupato
5	NC1	max. 25 V CA / 60 V CC / 2 A	Contatto di feed-back a potenziale zero per alimentazione del driver, contatto n.c.
6	NC2		

Tabella 7.5 Occupazione dei pin [X3]

7.7 Collegamento: resolver [X2A]

7.7.1 Esecuzione sull'unità [X2A]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli

7.7.2 Controconnettore [X2A]

- Connettore Sub-D (maschio) a 9 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 9 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.7.3 Occupazione dei pin [X2A]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		S2	3,5 V_{eff} /5-10 kHz	Segnale di traccia SENO, differenziale
	6	S4	R_i > 5 kΩ	
2		S1	3,5 V_{eff} /5-10 kHz	Segnale di traccia COSENO, differenziale
	7	S3	R_i > 5 kΩ	
3		AGND	0 V	Schermo per coppia di segnali (interno)
	8	MT-	GND	Potenziale di riferimento sonda termica
4		R1	7 V_{eff} /5-10 kHz $I_A \leq 150\ mA_{eff}$	Segnale portante per resolver
	9	R2	GND	
5		MT+	+3,3 V / R_i=2 kΩ	Sonda termica del motore, contatto n.c., PTC, KTY...

Tabella 7.6 Occupazione dei pin [X2A]

- Sistemare lo schermo esterno sempre sull'attacco PE (corpo del connettore) sul lato regolatore.
- Applicare gli schermi interni in modo asimmetrico sul PIN3 di [X2A] del servoregolatore CMMP-AS.

7.8 Collegamento: encoder [X2B]

7.8.1 Esecuzione sull'unità [X2B]

- Connettore Sub-D (femmina) a 15 poli

7.8.2 Controconnettore [X2B]

- Connettore Sub-D (maschio) a 15 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 15 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.8.3 Occupazione dei pin encoder analogico [X2B]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		MT+	+3,3 V / Ri=2 kΩ	Sonda termica del motore, contatto n.c., PTC,
	9	U_SENS+	5 V ... 12 V / $R_I \approx 1$ kΩ	Cavi dei sensori per alimentazione encoder
2		U_SENS-		
	10	US	5 V / 12 V/ ±10 % I_{max} = 300 mA	Tensione d'esercizio per encoder incrementale ad alta risoluzione
3		GND	0 V	Potenziale di riferimento alimentazione dell'encoder e sonda termica del motore
	11	R	0,2 V_{SS}.. 0,8 V_{SS} $R_I \approx 120$ Ω	Impulso zero segnale di traccia (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
4		#R		
	12	COS_Z1*)	1 V_{SS} / ±10 % $R_I \approx 120$ Ω	COSENO segnale di commutazione (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
5		#COS_Z1*)		
	13	SIN_Z1*)	1 V_{SS} / ±10 % $R_I \approx 120$ Ω	SENO segnale di commutazione (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
6		#SIN_Z1*)		
	14	COS_Z0 *)	1 V_{SS} ±10 % $R_I \approx 120$ Ω	COSENO segnale di traccia (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
7		#COS_Z0 *)		
	15	SIN_Z0 *)	1 V_{SS} ±10 % $R_I \approx 120$ Ω	SENO segnale di traccia (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
8		#SIN_Z0 *)		
*) Encoder Heidenhain: A=SIN_Z0; B=COS_Z0, C=SIN_Z1, D=COS_Z1				

Tabella 7.7 Occupazione dei pin: encoder incrementale analogico

7.8.4 Occupazione dei pin encoder con interfaccia seriale (ad es. EnDat, HIPERFACE) [X2B]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		MT+	+3,3 V / Ri=2 kΩ	Sonda termica del motore, contatto n.c., PTC,
	9	U_SENS+	5 V ... 12 V / $R_I \approx 1$ kΩ	Cavi dei sensori per alimentazione encoder
2		U_SENS-		
	10	US	5 V / 12 V/ ±10 % I_{max} = 300 mA	Tensione d'esercizio per encoder incrementale ad alta risoluzione
3		GND	0 V	Potenziale di riferimento per alimentazione encoder e sonda termica del motore
	11			
4				
	12	DATA	5 V_{SS} $R_I \approx 120$ Ω	Linea di trasmissione dati RS485 bidirezionale (differenziale) (EnDat, HIPERFACE)
5		#DATA		
	13	SCLK	5 V_{SS} $R_I \approx 120$ Ω	Uscita ad impulsi RS485 (differenziale) (EnDat)
6		#SCLK		
	14	COS_Z0 *)	1 V_{SS} ±10 % $R_I \approx$ 120 Ω	COSENO segnale di traccia (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
7		#COS_Z0 *)		
	15	SIN_Z0 *)	1 V_{SS} ±10 % $R_I \approx$ 120 Ω	SENO segnale di traccia (differenziale) dall'encoder incrementale ad alta risoluzione
8		#SIN_Z0 *)		
*) Encoder Heidenhain: A=SIN_Z0; B=COS_Z0				

Tabella 7.8 Occupazione dei pin: encoder incrementale con interfaccia seriale ad es. EnDat

7.8.5 Occupazione dei pin encoder digitale [X2B]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		MT+	+3,3 V / Ri=2 kΩ	Sonda termica del motore, contatto n.c., PTC,
	9	U_SENS+	5 V ... 12 V / $R_I \approx 1$ kΩ	Cavi dei sensori per alimentazione encoder
2		U_SENS-		
	10	US	5 V / 12 V/ ±10 % I_{max} = 300 mA	Tensione d'esercizio per encoder incrementale ad alta risoluzione
3		GND	0 V	Potenziale di riferimento per alimentazione encoder e sonda termica del motore
	11	N	$2\ V_{SS}$... $5\ V_{SS}$ $R_I \approx 120\ \Omega$	Impulso zero RS422 (differenziale) dall'encoder incrementale digitale
4		#N		
	12	H_U	0 V / 5 V $R_I \approx 2$ kΩ su VCC	Fase U sensore di Hall per commutazione
5		H_V		Fase V sensore di Hall per commutazione
	13	H_W		Fase W sensore di Hall per commutazione
6				
	14	A	$2\ V_{SS}$... $5\ V_{SS}$ $R_I \approx 120\ \Omega$	A segnale di traccia RS422 (differenziale) dall'encoder incrementale digitale
7		#A		
	15	B	$2\ V_{SS}$... $5\ V_{SS}$ $R_I \approx 120\ \Omega$	B segnale di traccia RS422 (differenziale) dall'encoder incrementale digitale
8		#B		

Tabella 7.9 Occupazione dei pin: encoder incrementale digitale

- Sistemare lo schermo esterno sempre sull'attacco PE (corpo del connettore) sul lato regolatore.

7.9 Collegamento: ingresso per encoder incrementale [X10]

7.9.1 Esecuzione sull'unità [X10]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli

7.9.2 Controconnettore [X10]

- Connettore Sub-D (maschio) a 9 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 9 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.9.3 Occupazione dei pin [X10]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		A / CLK	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Segnale encoder incrementale A / segnale motore passo-passo CLK polarità positiva secondo RS422
	6	A# / CLK#	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Segnale encoder incrementale A / segnale motore passo-passo CLK polarità negativa secondo RS422
2		B / DIR	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Segnale encoder incrementale B / segnale motore passo-passo DIR polarità positiva secondo RS422
	7	B# / DIR#	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Segnale encoder incrementale B / segnale motore passo-passo DIR polarità negativa secondo RS422
3		N	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Encoder incrementale, impulso zero N polarità positiva secondo RS422
	8	N#	5 V / $R_i \approx 120\ \Omega$	Encoder incrementale, impulso zero N polarità negativa secondo RS422
4		GND	-	Riferimento GND per encoder
	9	GND	-	Schermo per cavo di collegamento
5		VCC	+5 V ± 5 %, 100 mA	Alimentazione ausiliaria, carico max. di 100 mA, ma a prova di corto circuito!

Tabella 7.10 Occupazione dei pin [X10]: ingresso per encoder incrementale

7.9.4 Tipo ed esecuzione del cavo [X10]

Per il collegamento degli encoder si consiglia di utilizzare cavi a doppini intrecciati con schermatura dei singoli doppini.

7.9.5 Istruzioni di collegamento [X10]

Mediante l'ingresso [X10] si possono elaborare sia segnali di encoder incrementali che segnali di impulso/direzione, come ad es. quelli generati da schede di comando per motori passo-passo.

L'amplificatore all'ingresso di segnale è predisposto per l'elaborazione di segnali differenziali in conformità allo standard d'interfaccia RS422. È possibile l'elaborazione di ulteriori segnali e livelli (ad es. 5 V "single-ended" o 24 V_{HTL} da un PLC). Per informazioni al riguardo rivolgersi al distributore autorizzato.

7.10 Collegamento: uscita per encoder incrementale [X11]

7.10.1 Esecuzione sull'unità [X11]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli

7.10.2 Controconnettore [X11]

- Connettore Sub-D (maschio) a 9 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 9 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.10.3 Occupazione dei pin [X11]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		A	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Segnale encoder incrementale A
	6	A#	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Segnale encoder incrementale A#
2		B	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Segnale encoder incrementale B
	7	B#	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Segnale encoder incrementale B#
3		N	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Encoder incrementale, impulso zero N
	8	N#	5 V / $R_A \approx 66\ \Omega$ *)	Encoder incrementale, impulso zero N#
4		GND	-	Riferimento GND per encoder
	9	GND	-	Schermo per cavo di collegamento
5		VCC	+5 V $\pm$ 5 %, 100 mA	Alimentazione ausiliaria, carico max. di 100 mA, ma a prova di corto circuito!
*) L'indicazione per R_A definisce la resistenza di uscita differenziale				

Tabella 7.11 Occupazione dei pin [X11]: uscita per encoder incrementale

Il driver sull'uscita di segnale fornisce segnali differenziali (5 V) in conformità allo standard d'interfaccia RS422.

È possibile comandare fino ad altri 32 regolatori mediante una unità.

7.11 Collegamento: bus CAN [X4]

7.11.1 Esecuzione sull'unità [X4]

- Connettore Sub-D (maschio) a 9 poli

7.11.2 Controconnettore [X4]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 9 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.11.3 Occupazione dei pin [X4]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		–	–	Non occupato
	6	GND	0 V	CAN-GND, collegato galvanicamente a GND nel regolatore
2		CANL	*)	Linea di segnalazione CAN-Low
	7	CANH	*)	Linea di segnalazione CAN-High
3		GND	0 V	CAN-GND, collegato galvanicamente a GND nel regolatore
	8	–	–	Non occupato
4		–	–	Non occupato
	9	–	–	Non occupato
5		Schermo	PE	Collegamento per schermo del cavo
*) Resistenza terminale esterna da 120 Ω necessaria su entrambe le estremità del bus. Si consiglia di utilizzare resistenze a strato metallico con 1% di tolleranza nella dimensione 0207				

Tabella 7.12 Occupazione dei pin del bus CAN [X4]

7.11.4 Istruzioni di collegamento [X4]

Nota

Per il cablaggio dei regolatori tramite il bus CAN osservare assolutamente le informazioni e le indicazioni seguenti, in modo da ottenere un sistema stabile e perfettamente funzionante. In caso di cablaggio non corretto, durante il funzionamento possono verificarsi anomalie al bus CAN tali da provocare il disinnesto dei regolatori per motivi di sicurezza.

Il bus CAN offre la possibilità di collegare in rete tutti i componenti di un impianto in modo semplice e a prova di errori. Il presupposto, a questo riguardo, è che vengano rispettate tutte le istruzioni seguenti relative al cablaggio.

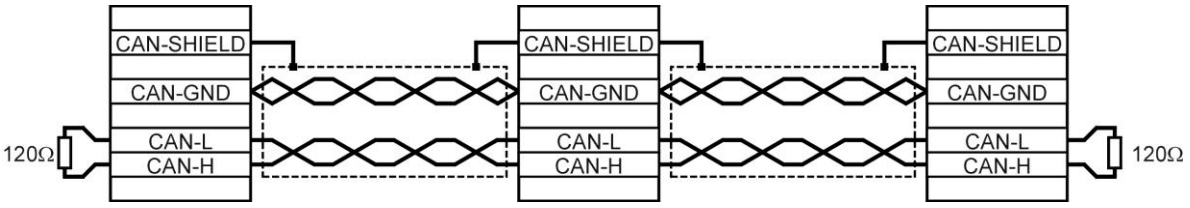


Fig. 7.5 Esempio di cablaggio per il bus CAN

1. Poiché i singoli nodi della rete sono generalmente interconnessi in modo lineare, il cavo CAN può essere collegato in serie da un regolatore all'altro (vedi Fig. 7.5).
2. Su ogni estremità del cavo del bus CAN deve essere presente una resistenza terminale esatta di 120 Ω +/- 5%. Spesso nelle schede CAN o in un PLC è già incorporata una resistenza terminale di questo tipo, che deve essere tenuta in considerazione.

3. Per il cablaggio utilizzare un cavo schermato con due doppini intrecciati.
4. Una coppia di fili intrecciati viene utilizzata per il collegamento di CAN-H e CAN-L.
5. I fili dell'altra coppia vengono utilizzati unitamente per il CAN-GND.
6. In ogni nodo, lo schermo del cavo viene collegato agli attacchi CAN-Shield.
7. Si sconsiglia di utilizzare connettori intermedi per il cablaggio del bus CAN. Se tale misura dovesse rendersi necessaria, utilizzare connettori con corpo metallico per collegare lo schermo del cavo.
8. Per minimizzare l'accoppiamento dei disturbi osservare le misure seguenti:
   - non posare i cavi motore parallelamente alle linee di segnalazione
   - utilizzare cavi motore conformi alle specifiche Festo
   - i cavi motore devono essere correttamente schermati e collegati a terra
9. Per ulteriori informazioni su come creare un cablaggio del bus CAN esente da disturbi si rimanda alle specifiche del protocollo Controller Area Network, versione 2.0, Robert Bosch GmbH, 1991.

7.12 Collegamento: RS232/COM [X5]

7.12.1 Esecuzione sull'unità [X5]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli

7.12.2 Controconnettore [X5]

- Connettore Sub-D (femmina) a 9 poli
- Corpo per connettore SUB-D a 9 poli con viti di bloccaggio 4/40 UNC

7.12.3 Occupazione dei pin [X5]

N. pin		Denominazione	Valore	Specifiche
1		–	–	Non occupato
	6	–	–	Non occupato
2		Rx	10 V / R_I › 2 kΩ	Linea di ricezione, specifiche RS232
	7	–	–	Non occupato
3		Tx	10 V / R_A ‹ 2 kΩ	Linea di trasmissione, specifiche RS232
	8	-	–	Non occupato
4		+RS485	–	Riservato per l'esercizio RS485 opzionale
	9	–RS485	–	Riservato per l'esercizio RS485 opzionale
5		GND	0 V	Interfacce GND, collegate galvanicamente a GND della parte digitale

Tabella 7.13 Occupazione dei pin interfaccia RS232 [X5]

7.13 Indicazioni per una installazione sicura ed elettromagneticamente compatibile

7.13.1 Spiegazioni e termini

La compatibilità elettromagnetica (CEM), definita in inglese EMC (electromagnetic compatibility) o EMI (electromagnetic interference), prevede i seguenti requisiti:

immunità alle interferenze	Sufficiente insensibilità di un impianto elettrico o di una apparecchiatura elettrica nei confronti di interferenze elettriche, magnetiche o elettromagnetiche provenienti dall'esterno e trasmesse attraverso le linee o l'ambiente.
emissione di interferenze	Emissione sufficientemente bassa di interferenze elettriche, magnetiche o elettromagnetiche da parte di un impianto elettrico o di una apparecchiatura elettrica verso altre apparecchiature nell'area circostante attraverso le linee e l'ambiente.

7.13.2 Istruzioni di collegamento

Inserire lo schermo del cavo del motore sotto il morsetto centrale del servoregolatore CMMP-AS. Questo nastro di collegamento è già presente sull'estremità del cavo del motore Festo.

Se le lunghezze fossero maggiori, osservare le misure di protezione speciali per la compatibilità elettromagnetica.

Avvertenza

Per motivi di sicurezza collegare assolutamente tutti i conduttori di terra PE prima di mettere in servizio l'unità.

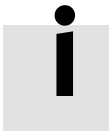
Per scaricare le interferenze a radiofrequenza, realizzare collegamenti a terra di grandi dimensioni fra apparecchi e piastra di montaggio.

7.13.3 Note generali sulla compatibilità elettromagnetica (CEM)

L'emissione di interferenze e l'insensibilità ai disturbi di un servoregolatore di posizionamento dipendono sempre dalla struttura globale dell'attuatore, che è composto dai seguenti componenti:

Componenti
- alimentazione di tensione
- servoregolatore di posizionamento
- motore
- parti elettromeccaniche
- esecuzione e tipo di cablaggio
- sistema di comando sovrapposto

Nel servoregolatore di posizionamento CMMP-AS sono già incorporati bobine di reattanza per il motore e filtri di rete per aumentare l'insensibilità ai disturbi e ridurre l'emissione di interferenze. Di conseguenza il servoregolatore CMMP-AS può essere utilizzato senza schermi e filtri supplementari nella maggior parte delle applicazioni.



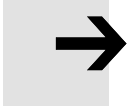
I servoregolatori di posizionamento CMMP-AS sono conformi alla norma di prodotto per attuatori elettrici EN 61800-3.

Nella maggior parte dei casi non sono necessari filtri esterni (vedi più avanti).

La dichiarazione di conformità relativa alla direttiva CEM è disponibile presso la Festo.

7.13.4 Aree CEM: primo e secondo ambiente

Se i cavi di collegamento sono stati installati e cablati correttamente, i servoregolatori di posizionamento CMMP-AS soddisfano le disposizioni della relativa norma di prodotto EN 61800-3. In questa norma non si parla più di "classi di valori limite" ma di cosiddetti ambienti.



Nota

Il "primo" ambiente comprende reti elettriche collegate a edifici residenziali, il secondo ambiente comprende esclusivamente reti elettriche per uso industriale.

Per il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS vale quanto segue:

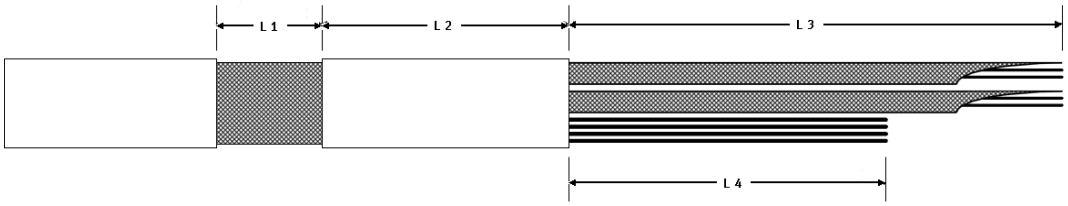
Tipologia CEM	Intervallo	Rispetto dei requisiti CEM
Emissione di interferenze	Secondo ambiente (settore industriale)	Lunghezza cavo motore fino a 25 m senza filtri esterni In caso di cavi motore con lunghezza superiore (25-50 m), utilizzare un filtro di rete adeguato
Immunità alle interferenze	Secondo ambiente (settore industriale)	Indipendente dalla lunghezza del cavo motore

Tabella 7.14 Requisiti CEM: primo e secondo ambiente

7.13.5 Cablaggio elettromagneticamente compatibile

Per garantire una struttura del sistema di azionamento conforme ai requisiti CEM è necessario osservare quanto segue (vedi anche cap. 7 Installazione elettrica a pag. 74):

1. Per minimizzare le correnti di dispersione ed eventuali perdite del cavo di collegamento del motore, installare il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS il più vicino possibile al motore (vedi al proposito anche il cap. seguente 7.13.6 Esercizio con cavi motore lunghi a pag. 97).
2. I cavi del motore e dell'encoder devono essere schermati.
3. Applicare lo schermo del cavo motore sul corpo del servoregolatore CMMP-AS (morsetti di collegamento schermatura, morsetto a molla). Di norma lo schermo del cavo va sempre applicato anche sul rispettivo servoregolatore, in modo tale che le correnti di dispersione possano ritornare anche nel regolatore che le ha generate.
4. Collegare l'attacco PE sul lato della rete al punto di connessione PE dell'attacco di alimentazione [X9].
5. Collegare il conduttore interno PE del cavo motore al punto di connessione PE del collegamento motore [X6].
6. Le linee di segnalazione devono essere installate possibilmente in posizioni separate dai cavi elettrici. Non devono essere posate parallelamente agli altri cavi. Qualora non sia possibile evitare un incrocio delle linee, posarle possibilmente in posizione verticale (cioè con una angolazione di 90°).
7. Non utilizzare linee di segnale e di comando non schermate. Se il loro impiego è inevitabile, occorre almeno attorcigliarle.
8. Anche i cavi schermati hanno necessariamente brevi tratti non schermati su entrambe le estremità (se non si utilizzano corpi del connettore schermati).



L1 :	Dénudé: 30 mm	L3:	Capteur de température du moteur et frein de maintien: 140 mm
L2:	70 mm	L4:	Phase moteur et conducteur de protection du moteur: 90 mm

Avvertenza

PERICOLO !

Per motivi di sicurezza collegare assolutamente tutti i conduttori di terra PE prima di mettere in servizio l'unità.

Al momento dell'installazione dell'unità osservare assolutamente le direttive delle norme EN 50178 e EN 60204-1 relative al collegamento a massa!

7.13.6 Esercizio con cavi motore lunghi

Se per le applicazioni che richiedono cavi lunghi vengono selezionati cavi errati, ad es. con una capacità eccessiva, può verificarsi un sovraccarico termico dei filtri. Per evitare problemi di questo tipo nel caso di applicazioni in cui sono necessari cavi motore lunghi è consigliabile osservare la seguente procedura:

- A partire da una lunghezza dei cavi superiore a 25 m, utilizzare esclusivamente cavi con una capacità tra fase motore e schermo inferiore a 150 pF/m e filtri di rete supplementari!

In caso di lunghezze cavo maggiori si verificano differenti amplificazioni del regolatore di corrente (resistenza di linea).

7.13.7 Protezione contro le scariche elettrostatiche

Attenzione

Sui connettori D-Sub non occupati sussiste il pericolo di danneggiare l'unità o altre parti dell'impianto per effetto delle scariche elettrostatiche (ESD, electrostatic discharge).

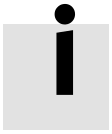
Durante la progettazione del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS è stata posta particolare attenzione ad un'elevata insensibilità ai disturbi. Per questo motivo i singoli moduli di funzione sono stati realizzati ad isolamento galvanico. All'interno dell'unità i segnali vengono trasmessi tramite fotoaccoppiatori.

Viene fatta una distinzione fra le seguenti parti separate:

Parti separate	- modulo terminale di potenza con circuito intermedio e ingresso di alimentazione - elettronica di comando per l'elaborazione dei segnali analogici - alimentazione di 24 V e ingressi/uscite digitali

8. Messa in funzione

8.1 Istruzioni di collegamento generali



Poiché una posa corretta dei cavi di collegamento è determinante ai fini della compatibilità elettromagnetica, osservare assolutamente quando indicato nel capitolo 7.13.5 Cablaggio elettromagneticamente compatibile (pag. 96)!

Avvertenza

PERICOLO !

L'inosservanza di quanto indicato nel capitolo 2 Avvertenze di sicurezza per sistemi di comando e attuatori elettrici (pag. 13) può provocare danni materiali, lesioni personali, scosse elettriche e, in casi estremi, la morte.

8.2 Strumenti / Materiale

Strumenti

- Cacciavite a croce dim. 1
- Cavo per interfaccia seriale
- Cavo per encoder
- Cavo motore
- Cavo di alimentazione
- Cavo abilitazione regolatore
- Eventualmente kit di connettori: Power e D-SUB

8.3 Collegamento del motore

Collegamento del motore

1. Inserire il connettore del cavo nell'apposita presa sul motore e poi stringere a fondo.
2. Collegare il cavo PE del motore al PE del connettore [X6].
3. Collegare le 3 fasi del motore a [X6].
4. Collegare il freno di arresto e la sonda termica a [X6A] (opzionale).
5. Inserire il connettore PHOENIX nella presa [X6A] dell'unità e poi stringere le viti di bloccaggio.
6. Inserire il connettore PHOENIX nella presa [X6] dell'unità e poi stringere le viti di bloccaggio.
7. Inserire il connettore del cavo dell'encoder nella presa di uscita encoder sul motore e poi stringere a fondo.
8. Inserire il connettore Sub-D nella presa [X2A] resolver o [X2B] encoder dell'unità e poi stringere a fondo le viti di bloccaggio.
9. Applicare lo schermo completo del cavo motore o encoder con il morsetto SK14.
10. Controllare nuovamente tutte le connessioni.

8.4 Collegare servoregolatore di posizionamento CMMP all'alimentazione elettrica

Collegamento del servoregolatore di posizionamento

1. Assicurarsi che l’alimentazione elettrica sia disinserita.
2. Collegare il cavo PE della rete alla presa di terra PE del connettore di alimentazione [X9] PIN4.
3. Inserire il connettore PHOENIX nella presa [X9] dell'unità.
4. Inserire il connettore PHOENIX nella presa [X3] dell'unità.
5. Collegare un alimentatore adatto alle connessioni a 24 V.
6. Stabilire i collegamenti elettrici.
7. Controllare nuovamente tutte le connessioni.

8.5 Collegamento del PC

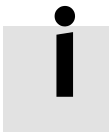
Collegamento del PC

1. Inserire il connettore Sub-D del cavo dell'interfaccia seriale nella presa per l'interfaccia seriale del PC e poi stringere a fondo le viti di bloccaggio.
2. Inserire il connettore Sub-D del cavo dell'interfaccia seriale nella presa [X5] RS232/COM del servoregolatore CMMP-AS e stringere a fondo le viti di bloccaggio.
3. Controllare nuovamente tutte le connessioni.

8.6 Verifica dello stato di "pronto"

Controllo dello stato di "pronto"

1. Assicurarsi che l'abilitazione del regolatore sia disinserita (abilitazione del regolatore: DIN 5 su [X1]).
2. Inserire l'alimentazione di tensione di tutti i dispositivi. Il LED READY sul lato anteriore dell'unità dovrebbe accendersi.



È presente una anomalia se il LED READY non si accende. Se il display a 7 segmenti visualizza una sequenza di cifre, si tratta di un messaggio di errore la cui causa deve essere eliminata. Consultare in questo caso il capitolo 9.2 Messaggi di errore (pag. 107). Se non si accende nessun indicatore sull'unità, eseguire i seguenti passi operativi:

Indicatore non accesi

3. Disinserire l'alimentazione elettrica.
4. Attendere 5 minuti in modo che il circuito intermedio si possa scaricare.
5. Controllare tutti i cavi di collegamento.
6. Controllare se l'alimentazione a 24 V è presente.
7. Inserire nuovamente l'alimentazione.

9. Funzioni di servizio e segnalazioni di guasto

9.1 Funzioni di protezione e servizio

9.1.1 Panoramica

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS dispone di numerosi sensori che monitorano il funzionamento corretto di controller, modulo terminale di potenza, motore e comunicazione con i dispositivi esterni. Tutti gli errori vengono registrati in una memoria interna. Nella maggior parte dei casi quando si verifica un errore il controller arresta il servoregolatore e il modulo terminale di potenza. È possibile riavviare il servoregolatore solo se l'errore è stato eliminato o non è più presente e dopo aver cancellato la memoria errori mediante tacitazione.

Numerosi sensori e svariate funzioni di monitoraggio garantiscono la sicurezza d'esercizio:

- misurazione della temperatura del motore
- misurazione della temperatura della parte di potenza
- identificazione di dispersioni a terra (PE)
- identificazione di dispersioni fra due fasi del motore
- identificazione di una caduta di fase dell'alimentazione
- identificazione di una caduta di rete dell'alimentazione
- identificazione di sovratensioni nel circuito intermedio
- identificazione di errori nell'alimentazione di tensione interna

9.1.2 Identificazione di mancanza di fase e caduta di rete

Nel funzionamento trifasico, il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS è in grado di rilevare una mancanza di fase (identificazione della mancanza di fase) o la mancanza di più fasi (identificazione della caduta di rete) nell'alimentazione di rete dell'unità.

9.1.3 Monitoraggio di sovracorrenti e cortocircuiti

Il monitoraggio di sovracorrenti e cortocircuiti interviene non appena la corrente nel circuito intermedio supera la corrente max. tripla del regolatore. Esso identifica i cortocircuiti fra due fasi del motore e i cortocircuiti sui morsetti d'uscita del motore contro il potenziale di riferimento positivo e negativo del circuito intermedio e contro il potenziale di terra (PE). Se il monitoraggio degli errori identifica una sovracorrente, il modulo terminale di potenza viene arrestato immediatamente e così viene garantita la protezione contro i cortocircuiti.

9.1.4 Monitoraggio della sovratensione nel circuito intermedio

Il monitoraggio della sovratensione nel circuito intermedio interviene non appena la tensione del circuito intermedio supera l'intervallo della tensione d'esercizio. Poi il modulo terminale di potenza viene disattivato.

9.1.5 Monitoraggio della temperatura nel dissipatore di calore

La temperatura del dissipatore di calore del modulo terminale di potenza viene misurata con un sensore lineare. Il limite di temperatura varia da una unità all'altra. Quando la temperatura scende di ca. 5 °C sotto il valore limite viene emessa una segnalazione di avvertenza corrispondente.

9.1.6 Monitoraggio del motore

Per monitorare il motore e l'encoder rotativo collegato, il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS dispone delle seguenti funzioni di protezione:

Monitoraggio dell'encoder rotativo:	Un errore dell'encoder determina l'arresto del modulo terminale di potenza. Nel resolver viene monitorato ad es. il segnale di traccia. Negli encoder incrementali vengono controllati i segnali di commutazione. Altri encoder "intelligenti" dispongono di ulteriori funzionalità di rilevamento degli errori.
Misurazione e monitoraggio della temperatura del motore:	Il servoregolatore CMMP-AS dispone di un ingresso digitale e di un ingresso analogico per il rilevamento e il monitoraggio della temperatura del motore. Il rilevamento analogico dei segnali supporta anche i sensori non lineari. Come sonde termiche si possono selezionare:
Su [X6]:	Ingresso digitale per PTC, contatti n.c. e contatti n.a.
Su [X2A] e [X2B]:	Contatti n.c. e sensori analogici della serie KTY. Altri sensori (NTC, PTC) potrebbero richiedere un adattamento del software.

9.1.7 Monitoraggio I^2t

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS dispone di un monitoraggio I^2t per limitare la dissipazione intermedia nel modulo terminale di potenza e nel motore. Dato che la dissipazione nel sistema elettronico di potenza e nel motore aumenta al quadrato nel caso più sfavorevole, il valore di corrente al quadrato viene assunto come misura per la dissipazione.

9.1.8 Monitoraggio della potenza del chopper di frenatura

Nel software operativo è integrato un monitoraggio della potenza del reostato di frenatura interno.

9.1.9 Stato alla messa in funzione

I servoregolatori di posizionamento inviati alla Festo per interventi di manutenzione vengono caricati con firmware e parametri differenti per scopi di verifica.

Prima della rimessa in funzione presso il cliente finale, il servoregolatore CMMP-AS deve essere parametrato. Il software di parametrazione Festo Configuration Tool verifica lo stato alla messa in funzione del servoregolatore e richiede all'utilizzatore di parametrarlo. Contemporaneamente l'apparecchio segnala, tramite l'indicatore ottico "A" sul display a sette segmenti, che è pronto ma non ancora parametrato.

9.1.10 Scarica rapida del circuito intermedio

L'attivazione ritardata del chopper di frenatura in base alle classi di potenza, in caso di esercizio in parallelo e caduta dell'alimentazione di rete, garantisce che attraverso i reostati di frenatura delle classi di potenza superiori venga acquisita l'energia principale durante la scarica rapida del circuito intermedio.

9.2 Segnalazioni del modo operativo - Segnalazioni di guasto

9.2.1 Indicazione del modo operativo e di errore

Le segnalazioni avvengono tramite un display a 7 segmenti. Nella tabella seguente vengono descritte le indicazioni e il significato dei simboli visualizzati:

Indicazione	Significato
	In questo modo operativo i segmenti esterni vengono visualizzati "a rotazione". L'indicazione dipende dalla posizione reale o dalla velocità corrente
	Quando è attiva l'abilitazione del regolatore viene visualizzata anche la barra centrale
	Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS deve ancora essere parametrato (display a 7 segmenti = "A")
	Esercizio con regolazione del momento torcente (display a 7 segmenti = "I")
P xx	Posizionamento ("xx" indica il numero di posizione) Le cifre vengono visualizzate una dopo l'altra
PH x	Corsa di riferimento. "x" indica la rispettiva fase della corsa di riferimento: 0 : fase di ricerca 1: fase di movimento lento 2: corsa verso la posizione neutra Le cifre vengono visualizzate una dopo l'altra
E xx	Messaggio di errore con indice "xx" e subindice "y"
-xxy-	Segnalazione di avvertimento con indice principale "xx" e subindice "y". Una avvertenza viene visualizzata almeno due volte sul display a 7 segmenti
	Opzione "arresto sicuro" attiva per la serie CMMP-AS (display a 7 segmenti = "H" lampeggiante con una frequenza di 2 Hz)

Tabella 9.1 Indicazione del modo operativo e di errore

9.2.2 Messaggi di errore

Quando si verifica una anomalia, il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS visualizza ciclicamente un messaggio di errore sul display a 7 segmenti. Un messaggio di errore è composto da una E (per Error), un indice principale e un subindice, ad es.: E 0 1 0.

Le avvertenze hanno lo stesso numero dei messaggi di errore. Si differenziano però per il fatto di essere precedute e seguite da una barra centrale, ad es. **- 1 7 0 -.**

Il significato delle segnalazioni e i rimedi da adottare sono descritti nella Tabella 9.2 seguente.

I messaggi di errore con l'indice principale 00 non segnalano errori relativi ai tempi di esecuzione ma contengono informazioni. Di norma non sono necessarie misure da parte dell'utilizzatore. Questi messaggi di errore si presentano solo nel buffer degli errori e non vengono visualizzati sul display a 7 segmenti.

Messaggio di errore		**Significato del messaggio di errore**	**Rimedio**
Indice principale	**Sub-indice**		**Indice principale**
00	0	Errore non valido	Informazioni: una registrazione di errore non valida (corrotta) è stata contrassegnata con questo numero nel buffer degli errori. Nessun intervento necessario.
	1	Rilevato e corretto errore non valido	Informazioni: una registrazione di errore non valida (corrotta) è stata rilevata e corretta nel buffer degli errori. L'informazione di debug contiene il numero di errore originario. Nessun intervento necessario.
	2	Errori cancellati	Informazioni: gli errori attivi sono stati tacitati. Nessun intervento necessario.
	4	Numero di serie / tipo di unità (sostituzione moduli)	Informazioni: una memoria errori intercambiabile (modulo di servizio) è stata inserita in un'altra unità. Nessun intervento necessario.
01	0	Stack overflow	Firmware errato? Eventualmente ricaricare il firmware standard. Contattare il Supporto Tecnico.
02	0	Sottotensione circuito intermedio	Priorità errori impostata troppo alta? Controllare (misurare) la tensione del circuito intermedio.

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
03	0	Sovratemperatura motore analogico	Motore troppo caldo? Controllare la parametrazione (regolatore di corrente, valore limite della corrente). Sensore adatto? Sensore guasto? Se l'errore rimane attivo anche dopo aver escluso il sensore: unità difettosa.
	1	Sovratemperatura motore digitale	
04	0	Sovratemperatura parte di potenza	Indicazione della temperatura plausibile? Controllare le condizioni di montaggio; elementi filtranti del ventilatore sporchi? Ventilatore dell'unità guasto?
	1	Sovratemperatura circuito intermedio	
05	0	Caduta tensione interna 1	Questo errore non può essere eliminato in proprio. Inviare il servoregolatore al distributore autorizzato.
	1	Caduta tensione interna 2	
	2	Caduta alimentazione del driver	
	3	Sottotensione I/O digitali	Controllare che le uscite non siano in cortocircuito e che sia presente il carico specificato. Se necessario contattare il Supporto Tecnico
	4	Sovratensione I/O digitali	
06	0	Cortocircuito modulo terminale	Motore guasto? Cortocircuito nel cavo? Modulo terminale difettoso?
	1	Cortocircuito reostato di frenatura	Controllare se il reostato di frenatura esterno è cortocircuitato. Controllare l'uscita del chopper di frenatura sul servoregolatore.
07	0	Sovratensione nel circuito intermedio	Controllare il collegamento del reostato di frenatura (interno / esterno). Reostato di frenatura esterno sovraccaricato? Controllare la configurazione.
08	0	Errore resolver	Encoder collegato? Cavo dell'encoder guasto? Encoder difettoso? Controllare la configurazione dell'interfaccia dell'encoder. Se i segnali dell'encoder sono disturbati: Controllare che l'installazione sia conforme alle raccomandazioni CEM.
	2	Errore segnali di traccia encoder incrementale Z0	
	3	Errore segnali di traccia encoder incrementale Z1	
	4	Errore segnali di traccia encoder incrementale digitale	
	5	Errore segnali sensore di Hall encoder incrementale	
	8	Errore encoder interno	
	9	Encodere su [X2B] non supportato	Contattare il Supporto Tecnico.

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
09	0	Record di parametri encoder vecchio (tipo CMMP-AS)	Contattare il Supporto Tecnico.
	1	Impossibile decodificare record di parametri encoder	
	2	Versione sconosciuta del record di parametri encoder	
	3	Struttura dati errata del record di parametri encoder	
	7	EEPROM encoder protetta da scrittura	
	9	EEPROM encoder troppo piccola	
10	0	Fuori giri (protezione antipattinamento)	Controllare i parametri del valore limite Angolo offset errato?
11	0	Errore all'avvio della corsa di riferimento	Manca abilitazione del regolatore.
	1	Errore durante una corsa di riferimento	La corsa di riferimento è stata interrotta, ad es. perché è stata disattivata l'abilitazione del regolatore.
	2	Corsa di riferimento: impulso zero non valido	Manca l'impulso zero richiesto.
	3	Corsa di riferimento: timeout	È stato raggiunto il tempo massimo parametrato per la corsa di riferimento ancor prima che fosse terminata la corsa.
	4	Corsa di riferimento: finecorsa errato / non valido	Il relativo finecorsa non è collegato. Finecorsa scambiati?
	5	Corsa di riferimento: I²t / errore di posizionamento	Rampe di accelerazione parametrate non correttamente. Raggiunto arresto meccanico non valido, ad es. perché l'interruttore di riferimento non è collegato. Contattare il Supporto Tecnico.
	6	Corsa di riferimento: raggiunta fine del percorso di ricerca	È stato percorso il tratto massimo consentito per la corsa di riferimento senza raggiungere il punto di riferimento o la destinazione della corsa.
12	0	CAN: numero di nodo doppio	Controllare la configurazione delle utenze collegate al bus CAN.
	1	CAN: errore di comunicazione, bus OFF	Il chip CAN ha interrotto la comunicazione a causa di errori di comunicazione (BUS OFF).
	2	CAN: errore di comunicazione CAN in trasmissione	I segnali sono disturbati durante l'invio dei messaggi.

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
	3	CAN: errore di comunicazione CAN in ricezione	I segnali sono disturbati durante la ricezione dei messaggi.
	4	Telegramma Node Guarding non ricevuto entro il tempo parametrato	Compensare il tempo ciclo dei frame remoti con il sistema di comando, oppure guasto del sistema di comando. Segnali disturbati?
	9	CAN: errore di protocollo	Contattare il Supporto Tecnico.
13	0	Timeout bus CAN	Controllare la parametrazione del CAN.
14	0	Alimentazione insufficiente per l'identificazione	La tensione del circuito intermedio disponibile è insufficiente per eseguire la misurazione.
	1	Identificazione regolatore di corrente: ciclo di misura insufficiente	Il sistema di definizione automatica dei parametri fornisce una costante di tempo che non rientra nel campo di valori parametrabili. I parametri vanno ottimizzati manualmente.
	2	Impossibile attivare lo sblocco del modulo terminale	Non è avvenuta l'attivazione del sblocco del modulo terminale, controllare il collegamento di DIN4.
	3	Modulo terminale disinserito troppo presto	Lo sblocco del modulo terminale è stato disinserito durante l'identificazione.
	4	L'identificazione non supporta il tipo di unità impostato	Impossibile eseguire l'identificazione con le impostazioni parametrate dell'encoder. Controllare la configurazione dell'encoder e, se necessario, contattare il Supporto Tecnico.
	5	Impossibile trovare l'impulso zero	Dopo aver eseguito il numero massimo consentito di giri elettrici non è stato possibile trovare l'impulso zero. Controllare il segnale dell'impulso zero.
	6	Segnali di Hall non validi	La sequenza di impulsi o la segmentazione dei segnali di Hall non sono corrette. Controllare il collegamento e, se necessario, contattare il Supporto Tecnico.
	7	Identificazione impossibile	Garantire una tensione sufficiente del circuito intermedio. Rotore bloccato?
	8	Numero di coppie polari non valido	Il numero di coppie polari calcolato non rientra nell'intervallo parametrabile. Controllare il foglio dati del motore e, se necessario, contattare il Supporto Tecnico.
	9	Identificazione di parametrazione automatica Errore generale	Altre informazioni a questo proposito sono riportate nei dati di errore supplementari. Contattare il Supporto Tecnico.

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
15	0	Divisione per 0	Contattare il Supporto Tecnico.
	1	Superamento del campo	
	2	Underflow aritmetico	
16	0	Esecuzione erronea del programma	Contattare il Supporto Tecnico.
	1	Interrupt non ammesso	
	2	Errore di inizializzazione	
	3	Stato imprevisto	
17	0	Superamento valore limite errore di posizionamento	Ingrandire la finestra di errore. Parametro troppo alto per l'accelerazione.
	1	Monitoraggio differenze encoder	Encoder esterno non collegato o difettoso? La differenza oscilla ad es. a causa del gioco dell'ingranaggio, eventualmente aumentare la soglia di disinserzione.
21	0	Errore 1 misurazione corrente U	Questo errore non può essere eliminato in proprio Inviare il servoregolatore di posizionamento al distributore autorizzato.
	1	Errore 1 misurazione corrente V	
	2	Errore 2 misurazione corrente U	
	3	Errore 2 misurazione corrente V	
22	0	PROFIBUS: errore di inizializzazione	Modulo tecnologico difettoso? Contattare il Supporto Tecnico.
	1	PROFIBUS: riservato	
	2	Errore di comunicazione PROFIBUS	Controllare l'indirizzo slave impostato. Controllare il terminale bus. Controllare il cablaggio.
	3	PROFIBUS: indirizzo slave non valido	La comunicazione è stata avviata con l'indirizzo slave 126. Selezionare un altro indirizzo slave.
	4	PROFIBUS: errore nel campo dei valori	Errore matematico nella conversione delle unità fisiche. I campi di errori dei dati e delle unità fisiche non corrispondono. Contattare il Supporto Tecnico
25	0	Tipo di unità non valido	Questo errore non può essere eliminato in proprio. Inviare il servoregolatore al distributore autorizzato.
	1	Tipo di unità non supportato	
	2	Revisione HW non supportata	Controllare la versione del firmware, eventualmente richiedere un update al Supporto Tecnico.
	3	Funzionalità limitata dell'unità!	L'unità non è abilitata per la funzionalità desiderata, che deve essere eventualmente attivata dalla Festo. A tale scopo occorre inviare l'unità.

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
26	0	Record parametri utente mancante	Caricare il record di parametri default. Se l'errore non scompare, inviare il servoregolatore di posizionamento al distributore autorizzato.
	1	Errore di check-sum	Questo errore non può essere eliminato in proprio. Contattare il Supporto Tecnico.
	2	Flash: errore di scrittura	
	3	Flash: errore di cancellazione	
	4	Flash: errore nella memoria flash interna	
	5	Dati calibratura mancanti	
	6	Record dati posizione utente mancante	Impostare la posizione e memorizzarla nel servoregolatore di posizionamento.
	7	Errore nelle tabelle dei dati (CAM)	Caricare il record di parametri default, eventualmente ricaricare il record. Se l'errore non scompare, contattare il Supporto Tecnico.
27	0	Soglia di avvertimento errore di posizionamento	Controllare la parametrazione dell'errore di posizionamento. Motore bloccato?
28	0	Manca contaore d'esercizio	Tacitare l'errore. Se l'errore si verifica di nuovo, contattare il Supporto Tecnico.
	1	Contaore d'esercizio: errore di scrittura	
	2	Contaore d'esercizio corretto	
	3	Contaore d'esercizio convertito	
30	0	Errore di conversione interno	Contattare il Supporto Tecnico.
31	0	Motore I^2t	Motore bloccato?
	1	Servoregolatore di posizionamento I^2t	Controllare il dimensionamento della potenza del gruppo motore.
	2	PFC I^2t	Controllare il dimensionamento della potenza dell'attuatore Selezionare esercizio senza PFC?
	3	Reostato di frenatura I^2t	Reostato di frenatura sovraccaricato Utilizzare il reostato di frenatura esterno?
32	0	Superato tempo di carica circuito intermedio	Contattare il Supporto Tecnico.
	1	Sottotensione PFC attivo	
	5	Sovraccarico chopper di frenatura. Non è stato possibile scaricare il circuito intermedio	
	6	Superato tempo di scarica circuito intermedio	

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
	7	Manca alimentazione di potenza per abilitazione del regolatore	Tensione del circuito intermedio mancante Encoder non ancora pronto.
	8	Caduta dell'alimentazione di potenza per l'abilitazione del regolatore	Interruzioni / caduta di tensione dell'alimentazione di potenza. Controllare l'alimentazione di potenza.
	9	Mancanza di fase	Caduta di una o più fasi. Controllare l'alimentazione di potenza.
33	0	Errore di posizionamento emulazione encoder	Contattare il Supporto Tecnico
34	0	Nessuna sincronizzazione tramite fieldbus	Messaggi di sincronizzazione non ricevuti dal master?
	1	Errore di sincronizzazione fieldbus	Messaggi di sincronizzazione non ricevuti dal master? Parametri troppo bassi per l'intervallo di sincronizzazione?
35	0	Protezione antipattinamento motore lineare	I segnali dell'encoder sono disturbati. Controllare che l'installazione sia conforme alle raccomandazioni CEM.
	5	Errore di determinazione della posizione di commutazione	È stato selezionato un procedimento inadatto per il motore. Contattare il Supporto Tecnico.
36	0	Il parametro è stato limitato	Controllare il record di parametri utente
	1	Il parametro non è stato accettato	
37	0 ... 9	Fieldbus SERCOS	Contattare eventualmente il Supporto Tecnico
38	0 ... 9	Fieldbus SERCOS	Contattare eventualmente il Supporto Tecnico
39	0 ... 6	Fieldbus SERCOS	Contattare eventualmente il Supporto Tecnico
40	0	Raggiunto finecorsa SW negativo	Il valore nominale di posizione ha raggiunto o superato il rispettivo finecorsa software. Controllare i dati di destinazione. Controllare il campo di posizionamento.
	1	Raggiunto finecorsa SW positivo	
	2	Posizione di arrivo dietro al finecorsa negativo	L'avvio di un posizionamento è stato bloccato poiché la destinazione si trova dietro al relativo finecorsa software. Controllare i dati di destinazione. Controllare il campo di posizionamento.
	3	Posizione di arrivo dietro al finecorsa positivo	

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
42	0	Posizionamento: posizionamento di collegamento mancante: stop	Impossibile raggiungere la destinazione di posizionamento mediante le opzioni di posizionamento o le condizioni limite. Controllare i parametri dei record di posizione interessati.
	1	Posizionamento: inversione del senso di rotazione non consentita: stop	
	2	Posizionamento: inversione del senso di rotazione dopo l'arresto non consentita	
	3	Avvio posizionamento annullato	Non è stato possibile commutare il modo operativo tramite il record di posizione. Il senso di rotazione calcolato per l'asse di rotazione non è consentito nel modo operativo impostato. Controllare il modo operativo selezionato.
	5	Asse di rotazione: senso di rotazione non consentito	
43	0	Interruttore di finecorsa: valore nominale negativo bloccato	L'attuatore ha abbandonato lo spazio di movimento previsto. Guasto tecnico nell'impianto?
	1	Interruttore di finecorsa: valore nominale positivo bloccato	
	2	Interruttore di finecorsa: posizionamento annullato	
45	0	Alimentazione driver non disattivabile	Contattare il Supporto Tecnico
	1	Alimentazione driver non attivabile	
	2	L'alimentazione driver è stata attivata	
47	0	Timeout (messa a punto)	Il numero di giri non è sceso in tempo sotto il valore necessario per la messa a punto. Controllare la configurazione delle richieste sul lato del comando.
50	0	CAN: troppi PDO sincroni	Contattare il Supporto Tecnico
60	0	Ethernet: specifico per utente (1)	Contattare il Supporto Tecnico
61	0	Ethernet: specifico per utente (2)	Contattare il Supporto Tecnico
64	0...6	Fieldbus DeviceNet	Contattare il Supporto Tecnico
65	0...1	Fieldbus DeviceNet	Contattare il Supporto Tecnico
70	1 ... 3	Fieldbus FHPP	Contattare il Supporto Tecnico

Messaggio di errore		Significato del messaggio di errore	Rimedio
Indice principale	Sub-indice		Indice principale
80	0	Supero di capacità regolatore di corrente IRQ	Contattare il Supporto Tecnico
	1	Supero di capacità regolatore della velocità IRQ	
	2	Supero di capacità regolatore di posizione IRQ	
	3	Supero di capacità interpolatore IRQ	
81	4	Supero di capacità Low-Level IRQ	Contattare il Supporto Tecnico
	5	Supero di capacità MDC IRQ	
82	0	Comando sequenziale	Controllo sequenziale interno: il processo è stato interrotto. Messaggio informativo - Nessun intervento necessario.
83	0	Modulo tecnologico non valido	Slot / revisione HW errati. Controllare il modulo tecnologico e, se necessario, contattare il Supporto Tecnico
	1	Modulo tecnologico non supportato	Caricare il firmware corrispondente? Eventualmente contattare il Supporto Tecnico
	2	Modulo tecnologico: revisione HW non supportata	Caricare il firmware corrispondente? Eventualmente contattare il Supporto Tecnico
	3	Modulo tecnologico: errore di scrittura	Contattare il Supporto Tecnico
90	0	Componente hardware mancante (SRAM)	Contattare il Supporto Tecnico
	1	Componente hardware mancante (FLASH)	
	2	Errore di avvio FPGA	
	3	Errore di avvio SD-ADU	
	4	Errore di sincronizzazione SD-ADU dopo l'avvio	
	5	SD-ADU non sincrono	
	6	Errore di trigger	
	9	Firmware di DEBUG caricato	
91	0	Errore di inizializzazione interno	Contattare il Supporto Tecnico

Tabella 9.2 Messaggi di errore

A. Dati tecnici

Condizioni ambientali	Valori
Intervalli di temperatura ammissibili	Temperatura di magazzinaggio: -25 °C ... +70 °C
	Temperatura d'esercizio: 0 °C ... +40 °C +40 °C ... +50 °C con riduzione della potenza 2,5 % / K
Altezza di installazione ammissibile	fino a 1000 m l.d.m. da 1000 a 4000 m l.d.m. con riduzione della potenza
Umidità dell'aria	Umidità relativa dell'aria fino a 90 %, senza condensa
Grado di protezione	IP20
Grado di inquinamento	2
Marchio CE (vedi dichiarazione di conformità)	secondo la direttiva UE sulla compatibilità elettromagnetica, direttiva UE sui macchinari e la direttiva UE sulla bassa tensione

Tabella A.1 Dati tecnici: condizioni ambientali e qualifica

Funzione di sicurezza: arresto sicuro (STO)*	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Performance Level	d secondo EN ISO 13849-1 Corrisponde a SIL 2 Categoria 3
MTTFd	Canale 1 tramite X1 MMTFd = 714,81 a Canale 2 tramite X3 MTTFd = 304,7 a Emulazione dell'encoder tramite X2b MTTFd = 337,86 a
*) realizzabile con moduli esterni	

Tabella A.2 Dati tecnici: funzione di sicurezza: arresto sicuro (STO)

Dimensioni e peso	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Dimensioni del servoregolatore di posizionamento (A*L*P) (senza controconnettore, vite dello schermo e portafusibili a vite)	330 x 89 x 242 mm
Dimensioni della piastra di montaggio	369 x 80 mm
Peso	ca. 8 kg

Tabella A.3 Dati tecnici: dimensioni e peso

Dati dei cavi	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Lunghezza max. dei cavi motore per emissione di interferenze secondo EN 61800-3	
Secondo ambiente (settore industriale)	$l \leq 25$ m (senza filtro)
Capacità dei cavi di una fase a schermo o tra due linee	$C \leq 200$ pF/m

Tabella A.4 Dati tecnici: dati dei cavi

Monitoraggio temperatura del motore	Valori
Sensore digitale	Contatto n.c.: R_{freddo} < 500 Ω R_{caldo} > 100 kΩ
Sensore analogico	Sonda termica al silicio, ad es. KTY81, 82 o simile R25 ≈ 2000 Ω R100 ≈ 3400 Ω

Tabella A.5 Dati tecnici: monitoraggio temperatura del motore

A.1 Elementi di comando e visualizzazione

Il servoregolatore di posizionamento CMMP-AS dispone di due LED e di un display a 7 segmenti sul lato anteriore per la visualizzazione delle condizioni d'esercizio.

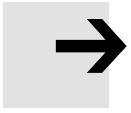
Elemento	Funzione
Display a 7 segmenti	Indicazione del modo operativo e, in caso di errore, di un numero di errore codificato
LED1	Stato di "pronto"
LED2	Indicazione di stato del bus CAN
Tasto RESET	Reset hardware del processore

Tabella A.6 Elementi di visualizzazione e tasto RESET

A.2 Alimentazione [X9]

	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Tensione di alimentazione	3 x 230 ... 480 V CA [± 10 %] 50 ... 60 Hz [± 10 %]
Alimentazione CC alternativa	60 ... 700 V CC

Tabella A.7 Dati tecnici: dati di potenza [X9]



Nota

In caso di motore caldo e tensione di alimentazione insufficiente (fuori tolleranza), i freni del motore potrebbero disinserirsi in maniera non completa e quindi usurarsi precocemente.

Reostato di frenatura interno	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Reostato di frenatura interno	47 Ω
Potenza impulso	12 kW
Potenza continua	110 W
Soglia di azionamento	760 V

Tabella A.8 Dati tecnici: reostato di frenatura interno [X9]

Reostato di frenatura esterno	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Reostato di frenatura esterno	30 Ω ≤ $R_{esterno}$ ≤ 100 Ω
Potenza continua	≤ 5000 W
Tensione d'esercizio	≥ 800 V

Tabella A.9 Dati tecnici: reostato di frenatura esterno [X9]

A.3 Safe Torque Off e alimentazione 24 V [X3]

L'elettronica di comando del servoregolatore di posizionamento CMMP-AS viene alimentata con 24 V CC tramite il connettore [X3].

Per le funzioni di sicurezza osservare il cap. 5 "Sistema di sicurezza funzionale".

Alimentazione 24 V	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
tensione di alimentazione	24 V CC [± 20 %] (0,8 A)*
*) Più l'assorbimento di corrente per freno di arresto e I/O eventualmente presenti	

Tabella A.10 Dati tecnici: tensione di alimentazione [X3]

A.4 Collegamento del motore [X6]

Dati del motore	Tipo CMMP-AS-C20-11A-P3
Dati per l'esercizio a 3x400 V CA [± 10%], 50 Hz e frequenza modulo terminale a 5 kHz	
Potenza di uscita	12 kVA
Tensione di uscita	3 x 0...400 V CA [± 10 %]
Potenza max. di uscita per 2 s	25 kVA
Corrente di uscita	20 A_{eff}
Corrente max. di uscita per 2 s	41,5 A_{eff}
Frequenza di clock	max. 12,5 kHz
Frequenza di uscita	0...1000 Hz
Corrente di rete max. in esercizio continuo [1)]	19 A_{eff}
1) per un cos φ nel circuito motore di 0,7	

Tabella A.11 Dati tecnici: dati di collegamento motore [X6]

A.5 Collegamento dell'encoder [X2A] e [X2B]

Al servoregolatore di posizionamento CMMP-AS possono essere collegati più sistemi di retroazione mediante l'interfaccia encoder universale:

- resolver (interfaccia [X2A])
- encoder (interfaccia [X2B])
- encoder incrementali con segnali di traccia analogici e digitali
- encoder SinCos (single/multiturn) con HIPERFACE
- encoder assoluti Multiturn con EnDat

Con il software di parametrazione FCT viene poi definito il tipo di encoder.

Il segnale di retroazione è disponibile all'uscita dell'encoder incrementale [X11] per gli attuatori successivi.

È possibile analizzare parallelamente due sistemi encoder. Di norma su [X2A] viene collegato il resolver per la regolazione della corrente, su [X2B] ad es. un encoder assoluto come segnale di retroazione per la regolazione della posizione.

A.5.1 Collegamento del resolver [X2A]

Sull'attacco Sub-D a 9 poli [X2A] vengono analizzati i resolver di tipo standard. Vengono supportati resolver monopolari e multipolari. Il numero di coppie di poli deve essere identificato automaticamente dall'utente nel programma di parametrazione FCT corrispondente.

L'angolo di offset del resolver, che viene rilevato automaticamente durante l'identificazione, può essere letto e scritto dal personale di assistenza.

Parametri	Valori
Rapporto di trasmissione	0,5
Frequenza portante	5 ... 10 kHz
Tensione di eccitazione	7 V_{eff}, a prova di corto circuito
Impedenza eccitazione (a 10 kHz)	≥ (20 + j20) Ω
Impedenza statore	≤ (500 + j500) Ω

Tabella A.12 Dati tecnici: resolver [X2A]

Parametri	Valore
Risoluzione	16 bit
Tempo di ritardo per il rilevamento dei segnali	‹ 200 µs
Risoluzione numero di giri	ca. 4 min^{-1}
Precisione assoluta del rilevamento angolare	‹ 5’
Numero di giri max.	16.000 min^{-1}

Tabella A.13 Dati tecnici: interfaccia resolver [X2A]

A.5.2 Collegamento dell'encoder [X2B]

Sull'attacco Sub-D a 15 poli [X2B] è possibile collegare in retroazione motori dotati di encoder. Gli encoder incrementali utilizzabili per il collegamento encoder si suddividono in diversi gruppi.

Encoder incrementali standard senza segnali di commutazione

Questo tipo di encoder viene utilizzato nei motori lineari di fascia economica per risparmiare sui costi di approntamento dei segnali di commutazione (sensore di Hall). Con questi encoder viene determinata automaticamente la posizione dei poli dal servoregolatore dopo l'accensione.

Encoder incrementali standard con segnali di commutazione

In questa variante vengono utilizzati encoder incrementali standard con tre segnali del sensore di Hall binari supplementari. Il numero di tacche dell'encoder è liberamente parametrabile (1–262144 tacche/giro).

Per i segnali del sensore di Hall vale un angolo di offset aggiuntivo. Quest'angolo viene rilevato durante l'identificazione del motore, oppure può essere impostato tramite il software di parametrazione. L'angolo di offset per il sensore di Hall è normalmente pari a zero.

Encoder Stegmann

Gli encoder rotativi con HIPERFACE dell'azienda Stegmann vengono supportati in entrambe le versioni Singleturn e Multiturn. È possibile collegare ad es. encoder delle serie seguenti:

- Encoder SinCos Singleturn: SCS 60, SCS 70, SKS 36, SR 50, SR 60
- Encoder SinCos Multiturn: SRM 50, SRM 60, SKM36, SCM 60, SCM 70
- Encoder SinCos per attuatori ad albero cavo: SCS-Kit 101, SCM-Kit 101, SHS 170

Encoder Heidenhain

Vengono analizzati encoder rotativi incrementali e assoluti dell'azienda Heidenhain.
È possibile collegare ad es. encoder spesso utilizzati delle serie seguenti:

- Heidenhain ERN1085, ERN 1387, ECN1313, RCN220, RCN 723, RON786, ERO1285, ecc.
- Encoder rotativi con interfaccia EnDat

Parametri	Valori
Numero tacche encoder parametrabile	1 – 262144 tacche/giro
Risoluzione angolare / interpolazione	10 bit / periodo
Segnali di traccia A, B	1 V_{SS} differenziali; offset 2,5 V
Segnali di traccia N	0,2 ... 1 V_{SS} differenziali; offset 2,5 V
Traccia di commutazione A1, B1 (opzionale)	1 V_{SS} differenziali; offset 2,5 V
Impedenza d'ingresso segnali di traccia	Ingresso differenziale 120 Ω
Frequenza limite	f_{limite} › 300 kHz (traccia ad alta risoluzione) f_{limite} ca. 10 kHz (traccia di commutazione)
Interfaccia di comunicazione supplementare	EnDat (Heidenhain) e HIPERFACE (Stegmann)
Alimentazione uscita	5 V o 12 V; max. 300 mA; con limitazione di corrente regolazione tramite cavi dei sensori valore nominale commutabile tramite SW

Tabella A.14 Dati tecnici: analisi encoder [X2B]

A.6 Interfacce di comunicazione

A.6.1 RS232 [X5]

Interfaccia di comunicazione	Valori
RS232	secondo le specifiche RS232, 9600 ... 115,2 kBaud

Tabella A.15 Dati tecnici: RS232 [X5]

A.6.2 bus CAN [X4]

Interfaccia di comunicazione	Valori
Controller CANopen	ISODIS 11898, Full CAN Controller, max. 1 MBaud
Protocollo CANopen	secondo DS301 e DSP402

Tabella A.16 Dati tecnici: bus CAN [X4]

A.6.3 Interfaccia I/O [X1]

Ingressi/Uscite digitali		Valori	
Ingressi logici generali		24 V (8 V ... 30 V) attivo high, conforme a EN 61131-2	
	DIN0 DIN1 DIN2 DIN3	bit 0 \ bit 1, \ selezione destinazione per il posizionamento bit 2, / selezionabili 16 destinazioni da tabella bit 3 /	
	DIN4	ingresso di comando sblocco del modulo terminale con high	
	DIN5	regolatore libero con high, tacitazione errori con low	
	DIN6	ingresso finecorsa 0	
	DIN7	ingresso finecorsa 1	
	DIN8	segnale di comando start posizionamento	
	DIN9	interruttore di riferimento per corsa di riferimento, oppure salvataggio di posizioni	
Uscite logiche generali		ad isolamento galvanico, 24 V (8 V ... 30 V) aktiv high	
	DOUT0	pronto	24 V, max. 100 mA
	DOUT1	a configurazione libera	24 V, max. 100 mA
	DOUT2	a configurazione libera, utilizzabile anche come ingresso DIN10 opzionale	24 V, max. 100 mA
	DOUT3	a configurazione libera, utilizzabile anche come ingresso DIN11 opzionale	24 V, max. 100 mA
	DOUT4 [X6]	freno di arresto	24 V, max. 2 A

Tabella A.17 Dati tecnici: ingressi e uscite digitali [X1]

Ingressi/ Uscite analogici	Valori	
Ingresso analogico ad alta risoluzione: AIN0	± campo d'ingresso 10 V, 16 bit, differenziale, tempo di ritardo ‹ 250 µs	
Ingresso analogico: AIN1	Questo ingresso può essere parametrato anche come ingresso digitale DIN AIN1 opzionale con soglia di commutazione a 8 V	±10 V, 10 bit, "single-ended", tempo di ritardo ‹ 250 µs
Ingresso analogico: AIN2	Questo ingresso può essere parametrizzato anche come ingresso digitale DIN AIN2 opzionale con soglia di commutazione a 8 V	±10 V, 10 bit, "single-ended", tempo di ritardo ‹ 250 µs
Uscite analogiche: AOUT0 e AOUT1	± campo d'uscita 10 V, risoluzione 9 bit, f_{limite} › 1 kHz	

Tabella A.18 Dati tecnici: ingressi e uscite analogici [X1]

A.6.4 Ingresso per encoder incrementale [X10]

L'ingresso supporta tutti i gli encoder incrementali reperibili in commercio.

Ad esempio gli encoder conformi allo standard industriale ROD426 di Heidenhain o gli encoder con uscite TTL "single-ended" e uscite a collettore aperto.

In alternativa i segnali di traccia A e B vengono interpretati dall'unità come segnali di impulso/direzione, in modo che il regolatore possa essere utilizzato anche con schede di comando per motori passo-passo.

Parametri	Valore
Numero tacche encoder parametrabile	1 – 2^{28} tacche/giro
Segnali di traccia: A, #A, B, #B, N, #N	secondo le specifiche RS422
Frequenza max. d'ingresso	1000 kHz
Interfaccia impulso/direzione: CLK, #CLK, DIR, #DIR, RESET, #RESET	secondo le specifiche RS422
Alimentazione uscita	5 V, max. 100 mA

Tabella A.19 Dati tecnici: ingresso per encoder incrementale [X10]

A.6.5 Uscita per encoder incrementale [X11]

L'uscita mette a disposizione i segnali dell'encoder incrementale per l'elaborazione in sistemi di comando sovrapposti.

I segnali vengono generati dall'angolo di rotazione dell'encoder con un numero di tacche liberamente programmabile.

Oltre ai segnali di traccia A e B, l'emulazione rende disponibile un impulso zero che una volta per ogni giro (per il numero programmato di tacche) si sposta su high (quando i segnali di traccia A e B sono high) per una durata pari a ¼ del periodo del segnale.

Parametri	Valore
Numero di tacche all'uscita	programmabili 1 –16384 tacche/giro
Livello collegamento	differenziale / secondo le specifiche RS422
Segnali di traccia A, B, N	secondo le specifiche RS422
Particolarità	traccia N disinseribile
Impedenza in uscita	$R_{a,diff} = 66\ \Omega$
Frequenza limite	$f_{limite} > 1{,}8$ MHz (tacche/s)
Sequenza fronti	limitabile tramite i parametri
Alimentazione uscita	5 V, max. 100 mA

Tabella A.20 Dati tecnici: uscita per encoder incrementale [X11]

B. Glossario

CEM

La compatibilità elettromagnetica (CEM), definita in inglese EMC (electromagnetic compatibility) o EMI (electromagnetic interference), prevede i seguenti requisiti:

Immunità alle interferenze	Sufficiente insensibilità di un impianto elettrico o di una apparecchiatura elettrica nei confronti di interferenze elettriche, magnetiche o elettromagnetiche provenienti dall'esterno e trasmesse attraverso le linee o l'ambiente.
Emissione di interferenze	Emissione sufficientemente bassa di interferenze elettriche, magnetiche o elettromagnetiche da parte di un impianto elettrico o di una apparecchiatura elettrica verso altre apparecchiature nell'area circostante attraverso le linee e l'ambiente.

C. Indice

A

Alimentazione [X9] 117
Attivazione sicura del freno di arresto . 58
Avvertenze di sicurezza 13, 16

B

Bus CAN 34
bus CAN [X4] 121

C

Categoria di stop 50
CEM 124
Chopper di frenatura 30
Collegamento all'alimentazione elettrica 101
Collegamento del PC 101
Collegamento del resolver [X2A] 119
Collegamento dell'encoder [X2A] e [X2B] 119
Collegamento dell'encoder [X2B] 120
Collegamento: alimentazione di tensione [X9] 77
Collegamento: bus CAN [X4] 91
Collegamento: comunicazione I/O [X1] 81
Collegamento: encoder [X2B] 87
Collegamento: ingresso per encoder incrementale [X10] 89
Collegamento: motore [X6] e [X6A] 78
Collegamento: resolver [X2A] 86
Collegamento: RS232/COM [X5] 93
Collegamento: Safe Standstill [X3] 85
Collegamento: uscita per encoder incrementale [X11] 91
Comando a modulazione d'impulsi (PWM) 38
Compensazione del momento di carico con assi verticali 40
Contenuto 5
Controconnettore [X9] 77
Controllo di bordo con interpolazione lineare 46
Controllo di posizionamento 42
Corsa di riferimento 44

D

Dati tecnici 116
Descrizione del diagramma di timing SS1: 60
Diagramma di timing SS1 59
Diagramma di timing STO 52
Documentazione 11

E

Elementi di comando e visualizzazione 117
Esempio di cablaggio CMMP-AS STO ... 54
Esercizio con regolazione del momento torcente 39
Esercizio con regolazione della velocità 39
Esercizio normale ripristino 65

F

Fonti di valore nominale 38
Funzione integrata „STO“ 51
Funzioni di servizio e segnalazioni di guasto 103
Funzioni I/O e controllo dell'unità 35

G

Generatore di profili di traslazione 44
Gestione dei valori nominali 38
Gestione frenatura 42
Glossario 124
  CEM
    emissione di interferenze 124
    immunità alle interferenze 124
  CEM 124

I

Impiego generale prescritto 48
Indicazioni per una installazione sicura ed elettromagneticamente compatibile 94
Ingresso di arresto opzionale 46
Installazione elettrica 74
Installazione meccanica 68
Interfacce di comunicazione 121

Interfaccia
RS232 32
RS485 34
Interfaccia I/O [X1] 122
Istruzioni
di carattere generale 14
Sicurezza 13

M

Messa in funzione
sequenza 99
Monitoraggio di sovracorrenti e
cortocircuiti 103
Motori lineari 37

N

Note generali sulla compatibilità
elettromagnetica (CEM) 95

O

Occupazione dei connettori ad innesto 74

P

Panoramica delle funzioni 37
PDO
Process Data Object 34
PNOZ X2P 50
PNOZ XV2P 50
Posizionamento a più assi sincronizzato
..... 47
Posizionamento assoluto 44
Posizionamento e regolazione della
posizione 41
Posizionamento relativo 43
Profibus 35
Protezione contro le scariche
elettrostatiche 97

R

Regolazione della velocità con
limitazione della coppia 40
Restart dopo l'attivazione di „Arresto
sicuro“ 53
Richiesta di ARRESTO D'EMERGENZA .. 55
RS232 [X5] 121
RS485 34

S

Safe Stop 1 50
Safe Torque Off 50
SDO
Service Data Object 34
Segnale dell'encoder incrementale ... 123
Sequenze di posizionamento 45
Servoconvertitore CA 25
Servomotori sincroni 37
Servoregolatore di posizionamento 25
Sincronizzazione su sorgenti di impulsi
esterne 40
Sincronizzazione, riduttore elettrico 42
Sistema completo CMMP-AS 75
Sistema di sicurezza funzionale 48
SS1 50
SS1, Safe Stop 1 58
STO 50

T

Test delle funzioni di sicurezza 56

V

Verifica dello stato di 102
Vista dell'unità 70
Volume di fornitura 11